

**Jaarverslag**

**2023**

**Stralingsbeschermingseenheid  
Rijksuniversiteit Groningen**

**Groningen Academy for Radiation Protection / SBE  
Rijksuniversiteit Groningen**

**26 april 2024**

J.H. Zandvoort, J. Beiboer & H.F. Boersma

ISBN 978-94-034-3063-8 (E-boek/pdf)

<b>0. Executive Summary</b>	<b>3</b>
<b>1. Inleiding</b>	<b>6</b>
<b>2. Organisatie van de stralingsbescherming</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Inbedding in de RUG-organisatie</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Hoofdtaken en overlegstructuur</b>	<b>8</b>
<b>3. Interne Toestemmingen</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Nieuwe aanvragen</b>	<b>10</b>
<b>3.2 Administratieve aanpassingen</b>	<b>10</b>
<b>3.3 Mutaties</b>	<b>10</b>
<b>3.4 Overzicht van de Interne Toestemmingen</b>	<b>11</b>
<b>3.5 Meldingen</b>	<b>11</b>
<b>3.6 Omvang van de toepassingen in 2023</b>	<b>12</b>
3.6.1 <i>Toestellen</i>	12
3.6.2 <i>Ingekapselde en gesloten bronnen</i>	12
3.6.2.1 <i>Hoogactieve bronnen</i>	13
3.6.3 <i>Radionuclidenlaboratoria en open radioactieve stoffen</i>	13
3.6.4 <i>Splijtstoffen en ertsen</i>	14
<b>4. Inspecties Interne Toestemmingen</b>	<b>15</b>
<b>4.1 Inleiding</b>	<b>15</b>
<b>4.2 Opzet reguliere werkbezoekronde</b>	<b>15</b>
<b>4.3 Resultaten reguliere werkbezoeken</b>	<b>17</b>
<b>4.4 Onaangekondigde werkbezoeken</b>	<b>19</b>
<b>4.5 Rechtvaardiging en ALARA</b>	<b>20</b>
<b>4.6 Evaluatie beveiligingsplan hoogactieve-bronnen</b>	<b>21</b>
<b>5. Medische zorg blootgestelde werknemers</b>	<b>22</b>
<b>5.1 Medische begeleiding</b>	<b>22</b>
<b>5.2 Persoonsdosimetrie</b>	<b>22</b>
<b>5.3 Radiologische verrichtingen</b>	<b>24</b>
<b>6. Emissies en afval</b>	<b>26</b>
<b>6.1 Waterlozingen</b>	<b>26</b>
<b>6.2 Luchtlozingen</b>	<b>27</b>
<b>6.3 Externe dosis op de terreingrens</b>	<b>29</b>
<b>6.4 Afval</b>	<b>30</b>
<b>7. Incidenten en ongevallen</b>	<b>31</b>
<b>8. Cursussen, voorlichtings- en publicitaire activiteiten</b>	<b>32</b>
<b>8.1 Cursussen stralingsbescherming</b>	<b>32</b>
8.1.1 <i>Inleiding</i>	32
8.1.1.1 <i>Cursusorganisatie GARP</i>	32
8.1.1.2 <i>Cursusaanbod GARP</i>	33
8.1.2 <i>Coördinerend stralingsbeschermingsdeskundige</i>	33
8.1.2.1 <i>Landelijke examencommissie opleiding coördinerend deskundige</i>	34

8.1.2.2 Opfriscursus coördinerend deskundigen	34
8.1.3 TS VRS-C	34
8.1.4 TS VRS-D	34
8.1.5 TS MR-B	35
8.1.6 TS MR-T	35
8.1.7 TS THK-basis	35
8.1.8 TS THK-Conebeam CT	36
8.1.9 TS MT	36
8.1.10 Basiscursus Stralingsbescherming	36
8.1.11 Overige nascholingsactiviteiten	36
8.1.12 Examens	37
<b>8.2 Voorlichting</b>	<b>40</b>
<b>8.3 Overige onderwijsactiviteiten</b>	<b>41</b>
8.3.1 College van Opleiders	41
8.3.2 Overige bijdragen aan het onderwijs bij de RUG	41
8.3.3 Internationale activiteiten	41
8.3.3.1 EUTERP	41
8.3.3.2 8 <sup>ste</sup> ETRAP Conferentie	42
<b>8.4 Publicaties en voordrachten</b>	<b>42</b>
8.4.1 Publicaties	42
8.4.2 Voordrachten	43
8.4.3 Posterbijdragen	43
<b>9. Speciale projecten en activiteiten</b>	<b>44</b>
9.1 Beëindigingsplan AGOR-faciliteit	44
9.2 Nieuw- en verbouwprojecten / ontmantelingen	44
9.3 Vervoer radioactieve stoffen	45
9.4 Wijziging Complexvergunning	46
9.5 Overige nationale en internationale activiteiten	46
<b>10. Wijzigingen in het Handboek Stralingshygiëne RUG</b>	<b>48</b>
<b>11. Werkplan 2024</b>	<b>49</b>
<b>BIJLAGEN – Overzichten per 31 december 2023</b>	<b>51</b>
<i>Bijlage 1: overzicht Interne Toestemmingen</i>	52
<i>Bijlage 2: overzicht interne meldingen</i>	54
<i>Bijlage 3: overzicht toestellen</i>	55
<i>Bijlage 4A: overzicht ingekapselde/gesloten bronnen</i>	58
<i>Bijlage 4B: overzicht ingekapselde/gesloten bronnen</i>	65
<i>Bijlage 5: overzicht open radioactieve stoffen</i>	72
<i>Bijlage 6: overzicht ingekapselde/gesloten splijtstofbronnen</i>	73
<i>Bijlage 7: overzicht splijtstoffen</i>	74

## **o. Executive Summary**

### *Introduction*

In this summary we present the headlines of the report of the Radiation Protection Unit of the University of Groningen which is produced annually, as commissioned by the Dutch authorities.

### *Organization & Foundation of the Groningen Academy for Radiation Protection*

In 1998 the University of Groningen was granted a general complex license for the use of radioactive substances, X-ray machines and particle accelerators replacing dozens of separate small licenses. As a result of this 'complex license' the University is committed to have a radiation protection unit. This unit is assigned to develop the radiation protection policy of the University, to grant internal permits for applying ionizing radiation and to organize and perform adequate supervision. Apart from this, the radiation protection unit is strongly involved in the organization of radiation protection courses for students, employees and third parties.

The Board of the University has appointed a general coordinating Radiation Protection Expert (RPE), chairing the radiation protection unit. This unit is part of the Health and Safety department. The coordinator is assisted by seven RPEs, four of them working as coordinating RPEs for their entity (Physics/Chemistry, Life Sciences, KVI, and Medicine/Pharmacy) as well as a medical doctor, specialized in radiation protection. The members of the radiation protection unit meet every four to six weeks. The actual supervision of the practices for which an internal permit has been granted, is carried out by Radiation Protection Officers (RPOs).

In 2023 one change in the Radiation Protection Unit was implemented: the radiation commissioner of Life Sciences retired in 2023 and was replaced by the education advisor of Life Sciences.

In 2017 the Groningen Academy for Radiation Protection (GARP) has been founded. GARP aims at being the knowledge center on radiation protection in the Northern Netherlands and should increase the visibility of radiation protection and radiation protection courses at the University of Groningen. Both the Radiation Protection Unit and the organization of radiation protection courses are assigned to GARP.

### *Internal Permits and limitation of the complex license*

Ultimo 2023 the University had granted 41 Internal Permits (IPs). In 2023 one new IP was applied for and granted. Apart from the Internal Permits the University currently has fourteen Internal Notifications, aimed at some specific low hazard applications.

An overview of both the allowed extent and the actual extent of our complex license is given in Table 1. A few items of minor importance have been omitted. For an explanation of the units, we refer to the final appendix of the extended version of the annual report of 2011, available from the authors.

Table 1. Allowed extent and actual situation of the complex license.

	Allowed	Actual situation (2023)
Dispersive radioactive substances	700 Re <sub>inh</sub>	24 Re <sub>inh</sub>
Sealed radioactive sources	177 TBq	82 TBq
Depleted uranium	650 MBq	6.4 MBq
Other fissile materials	500 MBq	70 MBq (thorium and natural uranium)
Number of isotope labs (B/C/D)	6/20/10	1/4/0
Emissions to the sewer system	100 Re <sub>ing</sub>	3.6 Re <sub>ing</sub>
Emissions to the environment (air)	20 Re <sub>inh</sub>	0.3 Re <sub>inh</sub>
Number of accelerators	3	1
Number of X-ray machines with voltage > 100 kV	50	14
Number of X-ray machines with voltage ≤ 100 kV	100	57

From Table 1 it can be concluded that the University has operated fully within the limits of its license.

### *Supervision*

Every application of ionizing radiation is visited at least once a year for inspection by members of the radiation protection unit. These inspections are announced in advance and based on a checklist, with main points that are reassessed every year. Additionally unannounced inspections (at least one per year per entity) are carried out. Every observed shortcoming has to be resolved before the agreed time – the length of this period is determined by the hazard the shortcoming brings about and therefore reflects a graded approach. In 2023, 35 inspection audits were carried out. Special attention was paid to the dose rate near experimental setups and the check of sealed sources with low activity. No major shortcomings have been observed. The remediation of shortcomings is monitored continuously during the meetings of the radiation protection unit.

### *Medical supervision and personal dosimetry*

Before granting an internal permit, an extensive risk analysis and evaluation has to be carried out by the applicant. This analysis and evaluation are judged by the radiation protection unit. If from this analysis can be concluded that an employee or student receives or might receive a dose of more than 1 mSv per year, this person is categorized as Exposed Worker (EW). He or she is then obliged to successfully pass the examination of an appropriate Radiation Protection Course, and his radiation exposure is monitored by means of a personal dose-monitor tool. If the annual exposure is or can be more than 6 mSv the EW is categorized as A-worker who is medically supervised by the medical doctor affiliated with the radiation protection unit. On the basis of risk analyses all EWs of the University of Groningen are categorized as B-workers. Ultimo 2023 the University of Groningen had 107 B-workers. The maximum individual dose was 0.15 mSv. The maximum allowed dose is 20 mSv and 6 mSv per annum for A-workers and B-workers respectively. No dose limits for EWs were exceeded. The collective dose aggregated to 2.7 mSv.

### *Emissions*

In Table 1 it has been shown that emissions to the sewer system as well as to air were far below the allowed limits of the complex license. A final environmental dose limit applies to the exposure due to external radiation on the border of the University premises. In the annual report it is shown that for the University the maximum dose at the premises border was about 0.9  $\mu\text{Sv}$  in 2023. This is well below the applicable (license) limit of 40  $\mu\text{Sv}$  per year.

### *Incidents*

In 2023 there were no incidents that required the involvement of the authorities.

### *Education and Training in Radiation Protection*

The University of Groningen is an officially recognized institute for the organization of radiation protection courses. It covers almost the whole range of existing courses, from level RPO to the course for coordinating radiation protection experts (RPE) as well as refreshers. The courses are taken by both students (RUG and Hanze) and employees (RUG, UMCG and other companies from the Northern Netherlands). In the organization of the RP courses, there is a close collaboration with the Hanze University as well as with the University Medical Center Groningen. In 2023, 252 RPO-course students and 12 RPE-course students passed the corresponding examination. The recognition of the RUG as a training institute for radiation protection courses is granted by the Dutch authorities until February 3<sup>th</sup> 2026.

### *Specific projects*

Apart from its regular assignments, the radiation protection unit initiates various projects. The projects can be motivated by legislation, efficiency or other tactical or operational reasons but also by the intention to contribute to one of the main strategic spearheads of the organization: internationalization. Main projects of the radiation protection unit in 2023 were:

- Involvement in building or rebuilding plans (GronSAI, Feringa Building and AGOR cyclotron).
- Adjustment of the site boundary of the complex license, especially because of the new Feringa Building.
- Organizing the 8th international Conference on Education & Training in Radiation Protection, held 28 – 30 June 2023 in Groningen and the preceding 9th workshop of the European Foundation for Education & Training (EUTERP) on 26 & 27 June 2023.

## **1. Inleiding**

Sinds 1998 doet de Stralingsbeschermingseenheid (SBE) van de Rijksuniversiteit Groningen (RUG) jaarlijks verslag van haar werkzaamheden. Met dit jaarverslag wordt invulling gegeven aan de verplichting om jaarlijks te rapporteren aan de vergunninghouder, het College van Bestuur van de RUG, en aan de vergunningverlener. Verder geeft het jaarverslag een overzicht van alle zaken die zich op het terrein van de stralingshygiëne binnen de RUG hebben afgespeeld in 2023.

Een Engelstalige samenvatting is aan het jaarverslag toegevoegd ten behoeve van niet-Nederlandstalige leden van het medezeggenschapsorgaan. De opzet van dit verslag is nagenoeg identiek aan die van het jaarverslag over voorgaande jaren. Na de beschrijving van de organisatie en diverse ‘administratieve’ gedeelten wordt achtereenvolgens aandacht besteed aan cursus- en voorlichtingsactiviteiten, en aan speciale projecten en activiteiten. Het verslag wordt besloten met een overzicht van wijzigingen in het Handboek en de Voorschriften Stralingshygiëne RUG, en een vooruitblik naar 2024.

## **2. Organisatie van de stralingsbescherming**

### **2.1 Inbedding in de RUG-organisatie**

Het College van Bestuur (CvB) van de RUG heeft de toezichhoudende functie voor toepassingen binnen de grenzen van de complexvergunning bij de Arbo- en Milieudienst (AMD) van de RUG gelegd. De AMD is de facto een afdeling van het cluster HR & Health en daarmee onderdeel van University Services (voorheen het 'Bureau van de Universiteit'). Aan de toezichhoudende functie van de AMD wordt uitvoering gegeven door de SBE, die integraal deel uitmaakt van de AMD.

In september 2017 werd binnen de AMD de Groningen Academy for Radiation Protection (GARP) opgericht als het kenniscentrum op het gebied van stralingsbescherming voor Noord-Nederland. Naast de SBE maakt de organisatie van de opleidingen op het gebied van de stralingsbescherming deel uit van GARP (zie ook hoofdstuk 8). Door het bundelen van de werkzaamheden van de stralingsbescherming met het onderwijs is een brede organisatie ontstaan met veel expertise op het gebied van de stralingsbescherming. GARP beoogt verder de zichtbaarheid van (opleidingen op het gebied van) de stralingsbescherming aan de RUG te vergroten.

Er is een website opgezet waarin zowel het opleidingsinstituut als de SBE ondergebracht zijn ([www.rug.nl/radiationprotection](http://www.rug.nl/radiationprotection)).

De algemeen coördinerend (stralings)deskundige (ACD) fungeert als voorzitter van de SBE. Samen met de centraal stralingsdeskundigen is hij werkzaam bij de AMD. Naast de drie stralingsdeskundigen op centraal niveau maken nog vijf personen deel uit van de SBE: voor ieder van de vier entiteiten van de RUG één stralingscommissaris en verder een stralingsarts. Daarnaast worden vergaderingen van de SBE bijgewoond door enkele onafhankelijke deskundigen die de leden van de SBE adviseren en/of projecten uitvoeren. De vier entiteiten zijn: het KVI<sup>1</sup>, Natuur- en Scheikunde, Geneeskunde & Farmacie, en Levenswetenschappen. Operationeel en hiërarchisch vallen de stralingscommissarissen onder het faculteitsbestuur dan wel de directeur van de betreffende entiteit. De centraal stralingsdeskundigen en stralingscommissarissen zijn in beginsel stralingsbeschermingsdeskundigen als bedoeld in het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (Bbs).

Bij iedere toepassing is een toezichhoudend deskundige, de 'toezichthouder stralingsbescherming', aangewezen die direct toezicht houdt op de lokale handelingen met ioniserende straling. Stralingscommissarissen en toezichthouders stralingsbescherming worden in overleg met de SBE voorgedragen door het faculteitsbestuur dan wel de directeur van de entiteit, en door het CvB benoemd. Ook de centraal stralingsdeskundigen worden, op voordracht van de SBE, door het CvB benoemd. De verantwoordelijkheid voor het medisch toezicht en de advisering hieromtrent is opgedragen aan een stralingsarts.

---

<sup>1</sup> Het acronym KVI stond in het verleden voor 'Kernfysisch Versneller Instituut'. Dit instituut is in 2013 opgeheven – het betrokken gebouw wordt tegenwoordig veelal aangeduid als Zernikelaan 25. Voor de naam van de entiteit is 'KVI' om pragmatische redenen gehandhaafd.



Per 1 oktober 2023 heeft er een wijziging in het stralingscommissariaat bij Levenswetenschappen plaatsgevonden: De heer Linskens is wegens pensionering gestopt als stralingscommissaris en deze functie is overgenomen door de heer Bunscoeke.

In de volgende tabel is aangegeven welke personen ultimo 2023 de SBE vormden, dan wel als adviseur fungeerden. Tevens is hun functieomvang en deskundigheidsniveau vermeld.

Naam	Functie	Functieomvang	Niveau
Mw. J. Beiboer, BAS	Centraal stralingsdeskundige	0,4 fte	CD
Dr. H.F. Boersma	Algemeen coördinerend stralingsdeskundige	0,9 fte	2
Drs. E.J. Bunscoeke	Stralingscommissaris Levenswetenschappen (vanaf 1 oktober 2023), Adviseur onderwijs	0,2 fte	3
Dr. E.R. van der Graaf	Stralingscommissaris KVI	0,2 fte	3
Dhr. H. Havinga	Stralingscommissaris Geneeskunde & Farmacie	0,2 fte	3
Dr. F.H.W. Jungbauer	Stralingsarts	indien nodig	3
Dr. R.J.H. Klein-Douwel	Stralingscommissaris Natuur- en Scheikunde	0,2 fte	3
Dr. M.H.K. Linskens	Stralingscommissaris Levenswetenschappen (tot 1 oktober 2023)	0,2 fte	3
Dr. F. Pleiter	Adviseur	-	3
Dr. J.H. Zandvoort	Centraal stralingsdeskundige (plv. ACD)	0,8 fte	ACD

De algemeen coördinerend deskundige, de centraal stralingsdeskundigen en drie stralingscommissarissen (Havinga, Van der Graaf en Klein-Douwel) zijn geregistreerd als stralingsbeschermingsdeskundige. Dit geldt ook voor dhr. Bunscoeke. De SBE heeft geoordeeld dat dhr. Linskens over kwalificaties beschikt die hieraan gelijkwaardig zijn.

## 2.2 Hoofdtaken en overlegstructuur

De hoofdtaken van de SBE zijn:

- het ontwikkelen van het stralingshygiënisch beleid van de RUG en het doen van voorstellen daarover aan het CvB;
- het zorgdragen voor (de eenheid van) de uitvoering van het beleid en de controle daarop;
- het beoordelen van aanvragen voor, en het verlenen van Interne Toestemmingen;
- het uitoefenen van toezicht op de naleving van de voorschriften verbonden aan het hebben van een Interne Toestemming;
- het organiseren en coördineren van cursussen stralingsbescherming, onder meer ten behoeve van studenten en blootgestelde werknemers van de RUG;

- het waar mogelijk of nodig uitbrengen van advies op stralingshygiënisch gebied aan toezichthouders stralingsbescherming, werknemers en studenten.

Om een goede uitvoering van deze taken mogelijk te maken vergaderden de leden van de SBE in 2023 10 keer.

De algemeen coördinerend stralingsdeskundige overlegt indien nodig met de voorzitter van het College van Bestuur. In 2023 bestond hiervoor geen directe aanleiding.

Stralingscommissarissen dragen zorg voor de organisatie van het toezicht binnen hun entiteit. Indien daartoe aanleiding bestaat, hebben zij een gestructureerd overleg met de toezichthoudend deskundigen binnen hun entiteit. De taken van zo'n overleg vormen, op entiteitsniveau, een rechtstreekse afgeleide van de taken van de SBE. Een dergelijk overleg vindt in beginsel ongeveer eens per maand plaats binnen de entiteit Geneeskunde en Farmacie.

De algemeen coördinerend stralingsdeskundige voert minimaal eens per jaar, veelal kort na het verschijnen van het jaarverslag, een gesprek met de portefeuillehouder van de Faculty of Science and Engineering (FSE) en met de betrokken directeur bedrijfsvoering Onderwijs & Onderzoek van het Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG)<sup>2</sup>. Zij zijn of representeren houders van nagenoeg alle Interne Toestemmingen die binnen de RUG verleend zijn. Voor zover mogelijk zijn bij deze bezoeken in elk geval de stralingscommissarissen van de betrokken entiteit(en) aanwezig. Doel van deze gesprekken is primair informatief. Daarnaast worden voor zover nodig stralingshygiënische problemen aan de orde gesteld. Gesproken werd met dhr. Schoenmaker (Onderwijs & Onderzoek UMCG) en mw. Klop (FSE). In het gesprek met mw. Klop werd vooral aandacht besteed aan de opvolging van de vertrekkende stralingscommissaris bij Levenswetenschappen. In het gesprek met dhr. Schoenmaker werd vooral aandacht besteed aan de realisatie van de faciliteit voor beeldvorming bij proefdieren (Groningen Small Animal Imaging facility - GronSAI) en de beschikbare stralingsdeskundigheid op de middellange termijn.

Overleg met de stralingsarts, dhr. Jungbauer, vindt in beginsel op ad-hoc basis plaats. Indien nodig voert hij medische keuringen uit (zie verder hoofdstuk 5). In 2023 woonde dhr. Jungbauer geen vergadering van de SBE bij. Wel is er in 2023 formeel overleg geweest over de concept risicoanalyse en evaluatie voor de toekomstige werkzaamheden binnen de beide C-laboratoria van GronSAI.

---

<sup>2</sup> Op 1 januari 2007 is vrijwel het gehele personeel van de faculteit Medische Wetenschappen overgegaan naar het Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG). Interne Toestemmingen die onder de entiteit Geneeskunde en Farmacie vallen, kunnen nog steeds aan de faculteit worden verleend. Voor de uitvoering van het stralingshygiënisch beleid draagt thans echter de directeur Onderwijs & Onderzoek van het UMCG zorg.

### 3. Interne Toestemmingen

Op grond van de complexvergunning is voor vrijwel alle handelingen met radioactieve stoffen, ingekapselde radioactieve bronnen of ioniserende straling uitzendende toestellen binnen de RUG een Interne Toestemming (IT) nodig. Daarnaast kan een IT worden verleend voor handelingen op wisselende locaties in Nederland mits die locaties expliciet in de IT worden vermeld.

Incidenteel kan met een Melding aan de SBE worden volstaan (zie paragraaf 3.5). De SBE beoordeelt de (wijzigings)aanvragen voor een Interne Toestemming of Melding. De algemeen coördinerend deskundige verleent, als gemandateerde van het College van Bestuur, de Interne Toestemmingen.

#### 3.1 Nieuwe aanvragen

In 2023 werd één nieuwe Interne Toestemming<sup>3</sup> aangevraagd. Het betrof de Interne Toestemming voor 2 isotopenlaboratoria op C-niveau ten behoeve van beeldvorming bij proefdieren (GronSAI):

- GF-23-L-001: Radionuclidenlaboratorium  
Rechtvaardigingscategorie cf. Bijlage 2.1 tabel A uit de Regeling basisveiligheidsnormen stralingsbescherming: I.B.3 Onderzoek en experimenten

#### 3.2 Administratieve aanpassingen

In 2023 is één administratieve wijziging doorgevoerd.

- GF-97-T-025 Overname intra-oraal toestel van het UMCG ten behoeve van onderwijs dat bij nader inzien toch niet geschikt bleek en is afgevoerd (toestel is alleen in opslag geweest).

#### 3.3 Mutaties

In 2023 werden 15 verzoeken tot wijziging, verlenging of intrekking van een Interne Toestemming ingediend:

- NS-11-T-002 Vervangen röntgentoestel
- NS-96-B-018 Aanschaf ingekapselde practicumbronnen
- GF-97-L-016 Toevoeging (open) bronnen
- GF-20-B-002 Toevoeging ijkbronnen

---

<sup>3</sup> Interne Toestemmingen worden voorzien van een eenduidige identificatie; dit IT-nummer bestaat achtereenvolgens uit een afkorting van de entiteit (NS = Natuur- & Scheikunde; GF = Geneeskunde & Farmacie; KVI = locatie Zernikelaan 25 – voormalige Kernfysisch Versneller Instituut; LW = Levenswetenschappen; O = overig), het jaartal waarin de IT werd verleend of (al dan niet in concept) aangevraagd, een afkorting die het soort toepassing karakteriseert (B = ingekapselde/gesloten bron; L = isotopenlaboratorium; T = toestel of versneller; M = melding) en een getal dat in beginsel het volgnummer binnen het betrokken jaar aangeeft. Aan het IT-nummer wordt na de schuine streep veelal een getal toegevoegd dat het versienummer (en daarmee het aantal malen dat de IT gewijzigd werd) weergeeft.

- NS-17-T-003           Wijziging toezichthouder
- LW-10-L-007           Wijziging toezichthouder
- LW-10-B-006           Wijziging toezichthouder
- NS-15-T-001           Wijziging toezichthouder
- GF-97-T-025           Wijziging toezichthouder
- GF-97-T-025           Vervanging intra-oraal toestel
- GF-13-T-001           Wijziging toezichthouder
- O-22-T-001           Wijziging van “voorhanden hebben” naar “gebruik”
- O-22-T-001           Wijziging toezichthouder
- O-18-B-005           Wijziging toezichthouder
- NS-19-T-003           Wijziging toezichthouder

De aanvragen zijn door de SBE op de gebruikelijke wijze afgehandeld.

### **3.4 Overzicht van de Interne Toestemmingen**

Een overzicht van de 41 op 31 december 2023 vigerende Interne Toestemmingen en de betrokken locaties<sup>4</sup> is te vinden in bijlage 1.

Eén van deze Interne Toestemmingen (NS-17-B-001) heeft betrekking op bronnen die in beginsel op wisselende locaties mogen worden gebruikt.

### **3.5 Meldingen**

De RUG kent binnen het systeem van Interne Toestemmingen de (Interne) Melding. Een onderzoeksgroep die gebruik maakt van een relatief risicoloze toepassing hoeft geen Interne Toestemming aan te (laten) vragen, maar kan volstaan met een Melding. Als grens tussen Melding en Interne Toestemming wordt in principe de vrijstellingslimiet voor een radioactieve stof, splijtstof of erts gehanteerd. Als kanttekening kan hierbij worden opgemerkt dat in de praktijk bij handelingen met natuurlijke bronnen in kleine hoeveelheden meestal met een Melding genoeg wordt genomen. Tevens kan voor het voorhanden hebben en gebruiken van ingekapselde bronnen in vloeistofscintillatietellers worden volstaan met een Melding. Tenslotte wordt in beginsel ook voor toestellen met een hoogspanning van minder dan 30 kV een Interne Melding verlangd. Het is belangrijk te noemen dat toepassingen waarvoor een Interne Toestemming niet verplicht is, in het algemeen wel onder de bepalingen van het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming en de complexvergunning van de RUG blijven vallen. In 2023 zijn vier toestellen met laag risico uit melding NS-04-M-001 gehaald: 1 toestel was al jaren kapot en bleek in 2017 al afgevoerd, 3 zelfbouw toestellen (10 kV) zijn in 2023 gedemonteerd.

Eind 2023 stonden 14 Meldingen geregistreerd; deze zijn vermeld in bijlage 2.

---

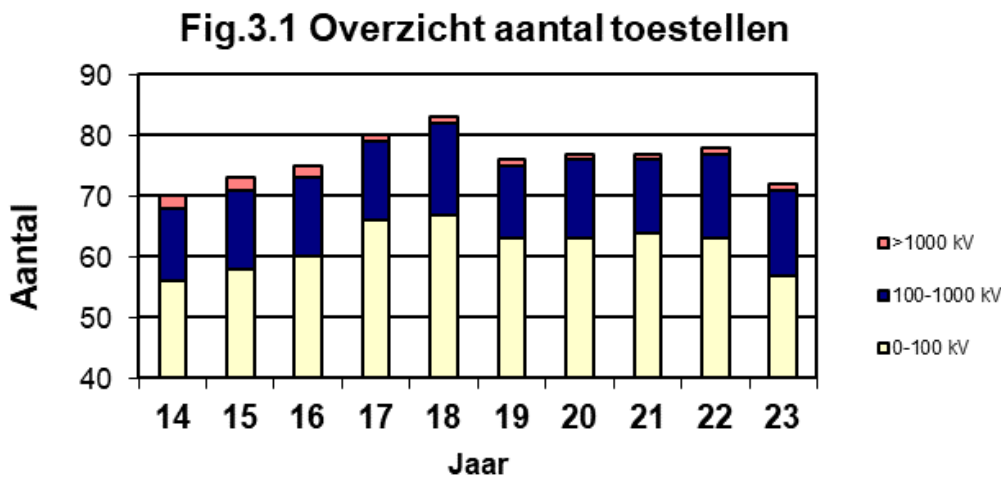
<sup>4</sup> Hier wordt gewerkt met de gebouwnummers zoals deze volgens een vaste systematiek worden toegekend door de Afdeling Vastgoed en Investeringsprojecten van de RUG. Deze systematiek is de afgelopen jaren niet gewijzigd.

### 3.6 Omvang van de toepassingen in 2023

#### 3.6.1 Toestellen

De complexvergunning biedt ruimte voor 100 ioniserende straling uitzendende toestellen met een hoogspanning van maximaal 100 kV en 50 met een hoogspanning van meer dan 100 kV, maar minder dan 1 MV. Op 31 december 2023 waren er binnen de RUG 57 toestellen aanwezig met een hoogspanning van maximaal 100 kV en 14 toestellen met een hoogspanning van 100 kV of meer, maar minder dan 1 MV. Daarnaast beschikte de RUG over één versneller met een versnelspanning of maximale energie van meer dan 1 MV respectievelijk 1 MeV.

Een overzicht van de aan het eind van het jaar aanwezige toestellen wordt gegeven in figuur 3.1 en bijlage 3. In 2023 werden twee toestellen aan het bestand toegevoegd, er werden zes toestellen afgevoerd. Netto zijn er vier toestellen afgegaan ten opzichte van 2022. Van de afgevoerde toestellen is een rapport van afvoer opgesteld.



#### 3.6.2 Ingekapselde en gesloten bronnen

De totale intern vergunde activiteit van de binnen de RUG aanwezige ingekapselde en gesloten radioactieve bronnen bedroeg op 31 december 2023 maximaal 167 TBq. Deze activiteit bevond zich vrijwel geheel in één bestralingsapparaat met drie Cs-137-bronnen met elk een activiteit van maximaal 55,5 TBq (=166,5 TBq totaal). In bijlage 4 wordt een opsomming van alle aanwezige bronnen gegeven, uitgesplitst in de nominale activiteit (tabel 4A) en de actuele activiteit op 31 december 2023 (tabel 4B). Deze laatste tabel wordt op verzoek van de ANVS sinds 2017 opgenomen. De totale activiteit bedroeg op 31 december 2023 ca. 82 TBq. De grens die de complexvergunning aan de totale activiteit stelt bedraagt 177 TBq.

### 3.6.2.1 Hoogactieve bronnen

Binnen het bestand van ingekapselde en gesloten bronnen werden in 2023 in totaal drie bronnen aangemerkt als Hoogactieve Bron zoals bedoeld in het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming. In bijlage 4 zijn deze met de afkorting 'HA' aangeduid. Alle relevante gegevens van deze bronnen zijn opgenomen in tabel 3.1.

Tabel 3.1 Hoogactieve bronnen per 31 december 2023

Code	Nuclide	Activiteit op fabricagedatum	Fabricagedatum	Bron-nummer	ISO-classificatie	IT-nummer
NL 04 01	Cs-137	55,5 TBq	8 december 1992	A41	E 63446 CI	GF-00-B-004
NL 04 02	Cs-137	55,5 TBq	8 december 1992	A44	E 63446 CI	GF-00-B-004
NL 04 03	Cs-137	55,5 TBq	3 juni 1993	A47	E 63446 CI	GF-00-B-004

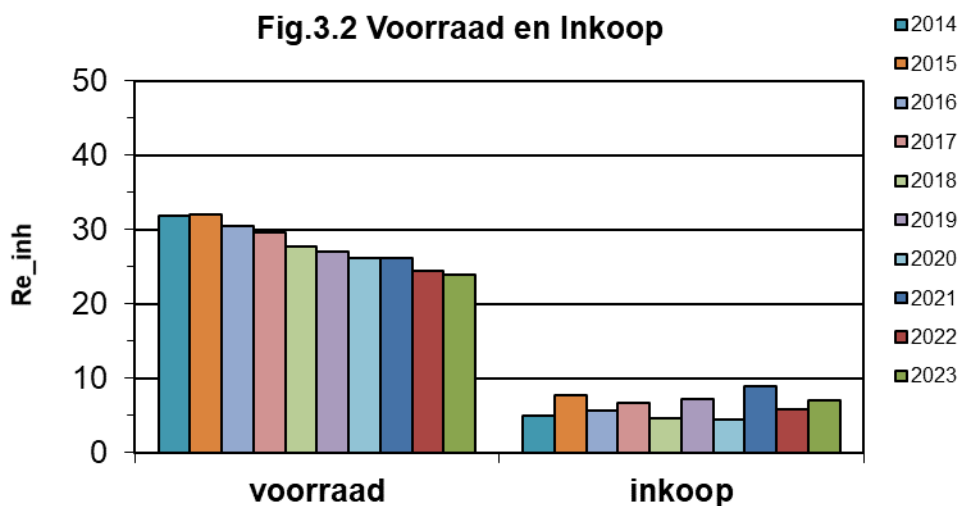
### 3.6.3 Radionuclidenlaboratoria en open radioactieve stoffen

De RUG beschikte aan het eind van 2023 over één radionuclidenlaboratorium op B-niveau en zes op C-niveau (in 2022 vier op C-niveau). Doordat niet alle voorzieningen in het radionuclidenlaboratorium van Biochemie (NS-96-L-019) aan alle relevante eisen voor een B-laboratorium voldoen, heeft de SBE in 2021 besloten dit laboratorium definitief als C-laboratorium en daarmee als bewaakte zone te beschouwen.

In de laboratoria was op 31 december 2023 een voorraad open radioactieve stoffen met een omvang van ongeveer 24  $Re_{inh}^5$  aanwezig. Dit is vrijwel identiek aan de omvang eind 2022. Een kleine 85% van de voorraad wordt gevormd door een Ac-227 bron (een 'Ac-227/Th-Ra-223 koe'), die overigens veelal als gesloten bron mag worden beschouwd. In de voorraad is de activiteit in het nog aanwezige afval niet inbegrepen (zie hiervoor verder paragraaf 6.4). Details zijn vermeld in bijlage 5.

De inkoop in 2023 bedroeg 7,1  $Re_{inh}$ , dit is iets meer dan in 2022 en wordt voornamelijk veroorzaakt door het iets toegenomen gebruik van P-32 en Ra-223. De hierboven genoemde 'Ac-227/Th-Ra-223 koe' is, na een aantal jaren niet te zijn gebruikt, in 2023 5 keer gebruikt voor de productie van een Ra-223 bron. De productie van deze bronnen wordt meegenomen onder "inkoop". De ontwikkeling van inkoop en voorraad over de afgelopen tien jaar is in figuur 3.2 weergegeven.

<sup>5</sup> De omvang van de voorraad en de ingekochte hoeveelheden open radioactieve stoffen in  $Re_{inh}$  is berekend met behulp van bijlage 2 van de ingetrokken Richtlijn Radionuclidenlaboratoria en de dosis-conversiecoëfficiënten zoals voorgeschreven door de ANVS-Verordening basisveiligheidsnormen stralingsbescherming (Vbs).



Op basis van de inkoop en voorraad (voornamelijk bepaald door de Ac-227/Ra-223 activiteit) wordt geconcludeerd dat de totale voorraad aan open radioactieve stoffen op geen enkel moment van het verslagjaar de in de complexvergunning toegestane hoeveelheid van 700  $Re_{inh}$  overschreed.

#### 3.6.4 Spleijstoffen en ertsen

In bijlage 6 wordt een overzicht gegeven van thorium en uranium dat als ingekapselde of gesloten bron kan worden aangemerkt. Merk op dat de 98 bronnen uit IT KVI-97-B-017 en de 41 bronnen uit IT LW-10-B-006 geen spleijstoffen zijn omdat het thoriumpercentage in deze bronnen de grens van 3% vrijwel zeker niet overschrijdt. Deze bronnen worden als gewone radioactieve stoffen beschouwd.

In het voorgaande jaarverslag is de omvang aangegeven van de eind 2018 in het depot van het Universiteitsmuseum ontdekte collectie stenen en mineralen. Naar schatting is er een activiteit van ongeveer 60 MBq natuurlijk uranium en 2,1 MBq thorium aanwezig, verdeeld over 142 bronnen met een totaal gewicht van 30,3 kg. Ongeveer 20% van de collectie (30 bronnen) is niet nader te analyseren omdat ze verontreinigingen bevatten of uit meerdere elementen bestaan of dienen nog nader geanalyseerd te worden. Al deze bronnen zijn laagactief. De activiteiten vallen ruimschoots binnen de complexvergunning. In Bijlage 6 is de totale activiteit van de geïnventariseerde bronnen opgenomen.

In bijlage 7 zijn de overige spleijstoffen vermeld. De gegevens in bijlage 7 zijn analoog aan die in paragraaf 3.6.3 tot stand gekomen.

Inclusief afval was er ultimo 2023 binnen de RUG een maximale totale hoeveelheid van ongeveer 6,4 MBq verarmd uranium (U-238) en 70 MBq Th-232, Th-229 en natuurlijk uranium aanwezig. Beide getallen liggen ruimschoots binnen de grenzen (650 MBq respectievelijk 500 MBq) van de complexvergunning. Hierbij moet worden opgemerkt dat van enkele uraniumzouten die als verarmd uranium staan geregistreerd, niet vaststaat of het verarmd of natuurlijk uranium betreft. Tevens zijn enkele ertsen voor demonstratiedoeleinden (vooral uit melding LW-10-M-009) niet opgenomen omdat hun activiteit onbekend is.

## **4. Inspecties Interne Toestemmingen**

### **4.1 Inleiding**

Tijdens de werkbezoekronde 2023 zijn inspecties uitgevoerd bij alle toezichthouders die binnen de RUG verantwoordelijkheid dragen voor de stralingshygiëne rondom toepassingen met ioniserende straling.

Het doel van de bezoeken is te controleren of er binnen de RUG vanuit stralingshygiënisch oogpunt op een veilige en verantwoorde wijze wordt gewerkt. Daarnaast wordt door middel van deze werkbezoekronde voldaan aan de voorwaarden van de complexvergunning Kernenergiewet (KEW). Deze schrijft een jaarlijks inspectiebezoek voor aan alle toepassingen waar met ioniserende straling wordt gewerkt. Tevens heeft het bezoek tot doel de contacten tussen SBE en de lokale toezichthouders te onderhouden en waar mogelijk te bevorderen. Bij de werkbezoeken wordt daarom steeds ruim tijd uitgetrokken voor overleg met de lokale deskundige, waarbij alle aspecten van de stralingshygiëne aan de orde kunnen worden gesteld. Naast de reguliere werkbezoekronde voert de SBE onaangekondigde werkbezoeken uit.

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de opzet en resultaten van zowel de reguliere als de onaangekondigde werkbezoeken.

### **4.2 Opzet reguliere werkbezoekronde**

De centraal stralingsdeskundige en/of de algemeen coördinerend stralingsdeskundige bezoekt samen met een van de stralingscommissarissen de toezichthouder stralingsbescherming. De stralingscommissaris van de betrokken entiteit is hiervan omwille van de onafhankelijkheid uitgesloten. Van ieder werkbezoek wordt een inspectierapport opgesteld, dat digitaal beschikbaar wordt gesteld aan de toezichthouder stralingsbescherming en de ‘eigen’ stralingscommissaris. Voorafgaand aan het werkbezoek wordt een ‘digitale’ inspectie uitgevoerd door de centraal deskundigen.

#### *Digitale KEW-dossier*

Het KEW-dossier bestaat uit een digitale omgeving op de server van de RUG onder de naam RADMIN. Er wordt onderscheid gemaakt in een centraal KEW-dossier, een entiteitendossier en een lokaal KEW-dossier. Het centrale KEW-dossier bevat de volledige KEW-administratie (inclusief het entiteit en lokale KEW-dossiers) en is in beginsel alleen beschikbaar voor de algemeen coördinerend deskundige en de centraal coördinerend deskundigen. Het entiteitendossier omvat de administratie van een entiteit en beschikbaar voor de verantwoordelijke stralingscommissaris. Daarnaast is er nog het lokaal KEW-dossier, deze is beschikbaar voor de lokale toezichthouder stralingsbescherming en omvat een algemeen dossier en een toepassingsspecifiek dossier.

Voorafgaand aan het werkbezoek wordt door de centraal deskundige gekeken of alle relevante documenten in de digitale omgeving geplaatst en nog actueel zijn, en of periodieke controles uitgevoerd zijn. De resultaten van deze “digitale controle” worden verwerkt in een inspectieformulier en besproken tijdens het werkbezoek.



Waar nodig worden acties gepland om de bij- en nascholing van de toezichthouder en eventueel de werknemers op een adequaat niveau te brengen.

Tijdens het werkbezoek, waarvan in de meeste gevallen ook een bezoek aan de locatie of de toepassing deel uitmaakt, wordt gebruik gemaakt van een inspectieformulier waarop staat welke onderdelen geïnspecteerd worden. Deze onderdelen zijn: bij- en nascholing, documentatie, veiligheid, periodieke controles, handelingen, ALARA en rechtvaardiging, (al dan niet blootgestelde) werknemers, emissies, incidenten, toegang en staat van onderhoud radiologische ruimtes, en ten slotte een vergelijking met de vorige inspectie. De resultaten worden uitgewerkt in een verslag dat de toezichthouder stralingsbescherming en stralingscommissaris toegestuurd krijgen. De gegevens van dit inspectierapport worden gebruikt bij de samenstelling van het jaarverslag stralingshygiëne opgesteld door de SBE. Middels het inspectierapport rapporteren de toezichthouders indirect aan het College van Bestuur.

Met de toezichthouder stralingsbescherming wordt een termijn afgesproken waarbinnen geconstateerde tekortkomingen moeten zijn verholpen. De lengte van deze termijn volgt de graduele aanpak en is dus afhankelijk van de ernst van de tekortkoming. Die tekortkomingen die nadere aandacht vragen, worden opgenomen in de notulen van de SBE-vergadering. De SBE bezoekt in de persoon van de stralingscommissaris ter controle de toepassingen, waar eerder tekortkomingen zijn geconstateerd. Door te controleren of de actiepunten uitgevoerd zijn wordt de voortgang van de afhandeling van de geconstateerde tekortkomingen gewaarborgd.

#### *Initiatief bij Toezichthouder*

Wanneer de toezichthouder een gebrek in de inrichting of bouwkundige staat van zijn laboratorium of technische staat van zijn of haar toepassing constateert, ligt het initiatief tot aanpassing of herstel, of indien nodig het contact opnemen met de SBE, bij de toezichthouder. Deze mag in voorkomende gevallen niet wachten op het volgende bezoek van de stralingscommissaris of de inspectiebezoeken van de SBE, maar neemt zelf het initiatief tot herstel van het geconstateerde gebrek.

#### *Speerpunten*

Tijdens de werkbezoeken is het gebruikelijk één of enkele speerpunt(en) aan de orde te stellen. Dit zijn punten die door recente ontwikkelingen, wensen of voorvallen extra aandacht krijgen tijdens het bezoek.

#### *Aandachtspunten*

Naast voornoemde speerpunten is in de bezoeken aandacht besteed aan de jaarlijks terugkerende aandachtspunten (die uiteraard voor een belangrijk deel overlappen met de punten uit het inspectieformulier):

1. Nagaan of afspraken, vastgelegd naar aanleiding van het vorige werkbezoek en/of in contacten daarna, zijn nagekomen (voor zover daar geen termijn korter dan een jaar aan gekoppeld was).
2. Controle van de uitgevoerde periodieke controles (besmettingscontroles, toestelcontroles, lektesten, etc.).
3. Controle van de actualiteit van de Interne Toestemming en/of Melding.
4. Steekproefsgewijze controle of toestellen en ingekapselde bronnen aanwezig zijn in de aantallen en op de locatie(s) genoemd in de IT.

5. Controle op aanwezigheid van niet-vergunde toepassingen/isotopen.
6. Steekproefsgewijze controle of de voorraad open radioactieve stoffen in overeenstemming is met toegestane hoeveelheden vergund in de IT.
7. Verkrijgen van een beeld van de praktische stralingshygiëne voor en door de werknemers en studenten die met de toepassing werken door middel van observatie en eventueel bevraging tijdens de rondgang.
8. Nagaan of er wordt voldaan aan de eis voor bij- en nascholing voor de toezichthouder.

### **4.3 Resultaten reguliere werkbezoeken**

De werkbezoekronde 2023 is uitgevoerd in de periode september-december van het verslagjaar. Tijdens deze werkbezoekronde zijn geen grote tekortkomingen geconstateerd. De contacten met de toezichthouders kunnen zonder meer als goed worden gekarakteriseerd.

#### *Speerpunten*

In 2023 zijn twee speerpunten gekozen:

Aanwezigheid van niet-veegplichtige bronnen: binnen de SBE is besloten dat niet-veegplichtige bronnen 1 keer per 5 jaar wel gecontroleerd worden op lekkage van activiteit.

Dosistempo rondom vaste (meet)opstellingen en bronnenopslag waarbij het intern beleid van een maximale dosistempo op het oppervlak van 0,5  $\mu\text{Sv/h}$  werd gecontroleerd.

#### *Actualiteit, rechtvaardiging en alternatieven*

De actualiteit van de Interne Toestemmingen is over het algemeen in orde. Voor zover niet het geval, was een wijzigingsaanvraag in behandeling of in voorbereiding. Naar de mening van de SBE zijn alle bezochte toepassingen nog steeds gerechtvaardigd (zie ook paragraaf 4.5).

#### *Periodieke controles*

De periodieke controles zoals lektesten, besmettings- en toestelcontroles worden in het algemeen adequaat uitgevoerd. Tijdens het bezoek bleken nog niet alle controles te zijn afgerond, een deel van deze resultaten moest nog worden ontvangen. De aankondiging van het werkbezoek wordt door veel toezichthouders gezien als een aanleiding om periodieke controles uit te voeren of te agenderen, en nogmaals te controleren of alle gemaakte afspraken zijn afgehandeld. Soms worden daarom de periodieke controles pas kort na het bezoek uitgevoerd en/of gedocumenteerd. Indien bij onderhoud en reparatie door derden geen lekstralingsrapport wordt overhandigd, meet de toezichthouder zelf jaarlijks de lekstraling rondom zijn apparaten.

#### *Bronnenbestand*

Bij ingekapselde en gesloten bronnen wordt beoordeeld of het verder voorhanden hebben daarvan nog nodig is. In het geval dat een bron niet meer wordt gebruikt, wordt deze met het oog op hergebruik bewaard of, indien hergebruik niet wordt voorzien, bij eerstvolgende gelegenheid afgevoerd naar de COVRA.

In tabel 4.1 wordt een overzicht gegeven van de uitgevoerde reguliere werkbezoeken. Tabel 4.2 bevat een samenvatting van de bevindingen.

Tabel 4.1 Overzicht van de reguliere inspectieronde 2023

Entiteit	IT-nr	IT-info <sup>6</sup>	Rapport
<b>KVI:</b>			
	KVI-06-B-002	Th229 oven + Ac227 bron	I-23-001
	KVI-97-B-017 KVI-01-M-001 KVI-13-M-002	Bronnen H3/U238 Uranium en Thorium	I-23-002
	KVI-97-T-018 KVI-00-B-003 KVI-01-M-002 KVI-14-M-002	AGOR BIJK Co60 opslag Bestraalde preparaten	I-23-003
<b>G&amp;F:</b>			
	GF-97-L-016 GF-04-M-006 GF-08-L-001	C-lab gebouw 3211/4 Bronnetjes U238	I-23-004
	GF-09-L-002 GF-09-T-001 GF-09-M-003	C-lab CDP X-rad IJKbronnetjes	I-23-005
	GF-20-B-002 GF-20-T-003 GF-23-L-001	IJKbronnen CT-scanner C-labs Gronsai	I-23-006
	GF-97-T-025 GF-13-T-001	Tandheelkunde CBCT	I-23-007
	GF-97-T-002 GF-98-M-001	Elektronenmicroscopie U238	I-23-008
	GF-10-T-001	Rx-diffractie	I-23-009
	GF-00-B-004	IBL	I-23-010
<b>LW:</b>			
	LW-10-B-006 LW-10-L-007 LW-10-M-009	Bronnen B- & C-labs LW Uraniumzout en overige	I-23-011
	LW-16-T-001 LW-22-B-002	Dexa Stenencollectie	I-23-012
	LW-10-T-003 LW-12-M-005	EM Uraniumzouten	I-23-013
	LW-22-T-003	C-bogen	I-23-014
	LW-10-T-004	Biofys.Chemieröntgendiffr.	a
<b>N&amp;S:</b>			
	NS-96-L-019 NS-04-M-005	Lab Biochemie IJKbronnen	I-23-016
	NS-14-T-001	Elektronenmicroscopie	I-23-017
	NS-17-T-003	MICADAS	I-23-018
	NS-18-T-004	XPS	I-23-019
	NS-11-T-002 NS-12-B-001	Röntgendiffractie Fe-55 bron	I-23-020
	NS-19-T-003	XRF Epsilon 3	I-23-021
	NS-96-B-018 NS-04-M-001 NS-05-M-002 NS-19-T-001	Bronnen practicum nat. RHEED-XPS Nat samarium Electronenmicroscopie	I-23-022

<sup>6</sup> AGOR Accélérateur Groningen-ORsay, BIJK Blauwe ijkbron, CBCT Cone-Beam CT-scan, CDP Centrale Dienst Proefdieren, ECD Electron capture detector, Gronsai Groningen Small Animal Imaging facility, MICADAS Mini Carbon Dating System, MXS Miniaturized High-Speed Modulated X-Ray Source, RHEED Reflection high-energy electron diffraction, XPS X-ray Photoelectron Spectroscopy, XRF Röntgenfluorescentie

	NS-11-B-001	ECD	I-23-023
	NS-19-T-002	Electronenmicroscopie	I-23-024
	NS-15-T-001	Supernanogan	I-23-025
	NS-20-B-004	Ni-63 bron	I-23-027
	NS-16-B-001	Bronnen	I-23-026
	NS-18-M-002	MXS	
<b>Overige:</b>			
	NS-17-B-001	Lutjewad	I-23-027
	O-12-T-002	Archeologie	I-23-028
	O-18-B-005	Depot	I-23-029
	O-22-T-001	pXRF Archeologie	b

a: toestellen defect en in afwachting van afvoer. Geen audit uitgevoerd in 2023.

b: toestel in 2023 omgezet van "voorhanden hebben" naar "voorhanden hebben en gebruik", in 2023 geen audit uitgevoerd, wel een initieel bezoek in het kader van de stralingsbescherming waarbij metingen zijn uitgevoerd (verwerkt in RI&E).

Tabel 4.2 Overzicht aandachtspunten reguliere inspectieronde 2023

Aandachtspunt	Aantal constateringen
Actualiseren documenten en/of contactgegevens	10*
Uitvoeren van periodieke controles en documenteren daarvan	10**
(Overzicht) bij- en nascholing actualiseren	1
IT-wijzigingen of verlengingen	1
Reparatie muurbeschadiging lab	1
Controleer bronnen op aanwezigheid/juiste codering	2
Documentatie periodieke controle zuurkast ontbreekt (wel uitgevoerd)	1
Beter afsluiten/beveiligen van bron of toestel	2
Controle en documentatie dosistempo of besmettingsmonitor	4
Opruimen of afvoer overtollig materiaal of toestel	3

\* Veroorzaakt door een groot aantal wisselingen van toezichthouders in 2023

\*\*Periodieke controles zijn soms wel uitgevoerd maar nog niet gedocumenteerd op RADMIN ten tijde van het werkbezoek, worden soms direct na het werkbezoek gepland en uitgevoerd of worden tijdens het bezoek uitgevoerd.

#### 4.4 Onaangekondigde werkbezoeken

Jaarlijks vindt gewoonlijk ten minste één onaangekondigd werkbezoek per entiteit plaats, waarvan analoog aan de reguliere werkbezoeken een rapport wordt opgesteld. In deze paragraaf wordt een beknopt overzicht van de onaangekondigde werkbezoeken en de resultaten daarvan gegeven.

In 2023 werden in totaal 5 onaangekondigde werkbezoeken bij de vier entiteiten gebracht. In het geval dat de toezichthouder stralingsbescherming zelf niet aanwezig was kon het werkbezoek toch doorgaan onder begeleiding van een vervanger; in één geval is het werkbezoek zelfstandig uitgevoerd door de coördinerend deskundige samen met de algemeen coördinerend deskundige.

De resultaten van de onaangekondigde bezoeken bleken in lijn met die van de reguliere werkbezoeken. Er werden geen ernstige tekortkomingen geregistreerd. De geconstateerde tekortkomingen zijn bij de reguliere inspectie besproken en vervolgens op dezelfde wijze afgehandeld als beschreven in paragraaf 4.3.

Het volledige overzicht van onaangekondigde bezoeken wordt gegeven in tabel 4.3.

*Tabel 4.3 Overzicht van de onaangekondigde werkbezoeken 2023*

<b>Entiteit</b>	<b>IT-nummer</b>	<b>Aandachtspunten</b>	<b>Rapport</b>
<b>Levenswetenschappen</b>	LW-10-L-007	Opslag RA-afval	I-23-031
	LW-10-L-007	Logistieke corner NB4	I-23-034
<b>Natuur- en Scheikunde</b>	NS-04-N-001	Inventarisatie toestellen	I-23-030
<b>KVI</b>	KVI-97-T-018	Zonering rond AGOR	I-23-033
<b>Geneeskunde en Farmacie</b>	GF-23-L-001	Controle C-labs	I-23-032

## **4.5 Rechtvaardiging en ALARA**

Het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming schrijft voor dat elke toepassing van ioniserende straling uitzendende toestellen en radioactieve stoffen gerechtvaardigd moet zijn. Dit houdt in dat de toepassing alleen dan gebruikt mag worden als de veroorzaakte stralingsschade opweegt tegen de voordelen voor de blootgestelde persoon of de maatschappij. Bij het verlenen van de Interne Toestemming wordt getoetst of de toepassing valt binnen de in de aanvraag complexvergunning genoemde categorieën van toepassingen en daarmee door de overheid gerechtvaardigde toepassingen.

Tijdens het werkbezoek is gekeken of de rechtvaardiging van de toepassing nog actueel is. In het bijzonder wordt bij een toepassing die niet of nauwelijks gebruikt wordt, gekeken of er hergebruik bij een andere afdeling mogelijk is of dat de toepassing tijdelijk opgeslagen kan worden indien hergebruik in de toekomst voorzien is. Indien hergebruik niet meer voorzien wordt, worden er afspraken voor afvoer van de bron(nen) gemaakt.

Eveneens dient de ondernemer ervoor te zorgen dat de doses van individuen en het aantal blootgestelden zo laag als redelijkerwijs mogelijk moeten zijn, sociale en economische factoren meewegend. De uitwerking van dit optimalisatie- of ALARA-beginsel vindt op diverse manieren plaats. Het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming formuleert de eis tot het uitvoeren van een risico-inventarisatie voorafgaand aan het in gebruik nemen van de toepassing - de praktische maatregelen die nodig zijn om invulling aan het ALARA-beginsel te geven kunnen immers pas bepaald worden als bekend is wat de doses ten gevolge van de toepassing zijn. Op basis van de toetsing van de risico-inventarisatie en –evaluatie (RI&E) beoordeelt de SBE de voorgestelde en/of genomen ALARA-maatregelen. Tijdens het werkbezoek wordt bekeken of deze maatregelen goed functioneren. Ook wordt steekproefsgewijs bekeken of gehanteerde activiteiten zouden kunnen worden verlaagd.

Maandelijks vindt (achteraf) controle plaats van de opgelopen dosis van blootgestelde werknemers. Alle blootgestelde werknemers dragen een persoonlijk dosiscontrolemiddel. Deze wordt maandelijks uitgelezen door de dosimetriedienst. De resultaten worden gerapporteerd aan de toezichthouder en aan de SBE. De badge-uitslagen in 2023 zijn zeer laag (zie hoofdstuk 5).

#### **4.6 Evaluatie beveiligingsplan hoogactieve-bronnen**

Het besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming schrijft voor dat voor hoogactieve bronnen een beveiligingsplan aanwezig dient te zijn. Dit plan dient jaarlijks geëvalueerd te worden. Het beveiligingsplan van de RUG is in 2023 geëvalueerd in overleg met de functioneel verantwoordelijke voor de beveiliging van het UMCG, mede naar aanleiding van een (ongeplande) inbraakmelding die het gevolg van een technische storing bleek te zijn. Deze technische storing heeft ertoe geleid dat de betrokken toepassing gedurende een aantal dagen buiten kantooruren niet mocht worden gebruikt door medewerkers. Het elektronisch toezicht is ondanks deze storing intact gebleven. De voorgeschreven tweejaarlijkse instructie voor het voorhanden hebben en toepassen van hoogactieve bronnen is in 2022 uitgevoerd.

## **5. Medische zorg blootgestelde werknemers**

### **5.1 Medische begeleiding**

Het Handboek Stralingshygiëne RUG bevat een procedure voor de indeling van blootgestelde werknemers in categorie A- en B-werknemer. Deze procedure is in overleg met de stralingsarts tot stand gekomen. Blootgestelde werknemers categorie B vallen onder de reguliere arbeidsgezondheidskundige zorg. Voor deze werknemers geldt dat zij, in tegenstelling tot A-werknemers, in een kalenderjaar een effectieve dosis of equivalente orgaandosis van niet meer dan 30% van de dosislimiet voor blootgestelde werknemers kunnen oplopen. Werknemers categorie A worden bij indiensttreding en daarna eens per jaar medisch gekeurd. Deze keuringen vinden grotendeels schriftelijk plaats. Een categorie A-werknemer kan om een nader medisch onderzoek door de stralingsarts verzoeken.

Sinds 2012 heeft de RUG geen categorie A-werknemers meer. Deze situatie bleef in 2023 ongewijzigd. Voor werknemers die zowel bij RUG als UMCG als blootgestelde werknemers categorie B zijn ingedeeld zou er aanleiding kunnen zijn tot de indeling als A-werknemer. Dit speelt uitsluitend bij GronSAI (zie paragraaf 9.2), maar werd in 2023 nog niet relevant door de vertraging bij de ingebruikneming van GronSAI. Omdat het UMCG voor deze personen de formele werkgever is, wordt het medisch toezicht op deze personen door de stralingsarts van het UMCG uitgevoerd als indeling als A-werknemer aan de orde is. In 2022 werd een concept protocol opgesteld waarin de informatie-uitwisseling tussen UMCG en RUG met betrekking tot de indeling van UMCG-medewerkers, werkzaam in RUG gebouwen, wordt geregeld. Dit protocol is in 2023 in het Handboek Stralingsveiligheid RUG opgenomen.

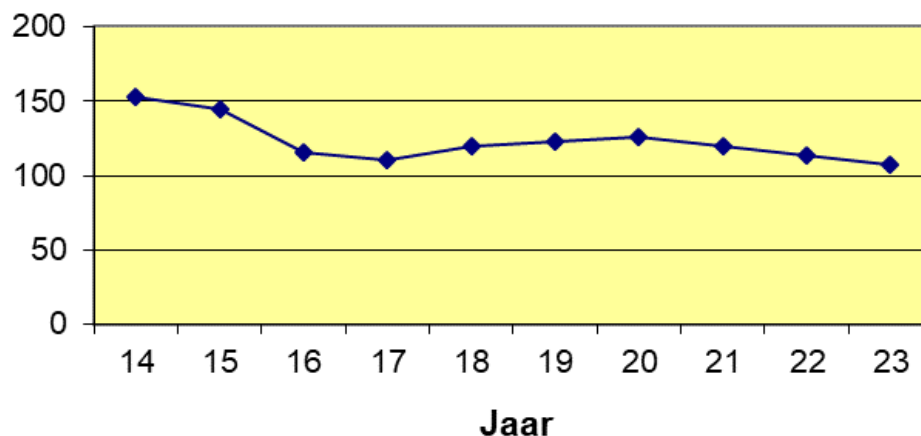
Met enige regelmaat verzoeken werknemers om een medische keuring om geschikt te worden bevonden voor het werken met ioniserende straling. Achtergrond hiervan is dat sommige instellingen buiten Nederland een dergelijke keuring eisen, ongeacht of de betrokkene als blootgestelde werknemer is ingedeeld. In dit verband vonden in 2023 geen keuringen plaats. Om dezelfde reden worden bewijzen van inschrijving als blootgestelde werknemer of toestemming voor het werken in een buitenlands instituut gevraagd (al dan niet voorzien van informatie over het dosisverleden van de betrokkene). In bovenstaande situaties wordt gewoonlijk informatie opgevraagd over de te verwachten dosis en op basis daarvan een adequate verklaring opgesteld. Blootgestelde werknemers die in het buitenland met ioniserende straling werken, nemen een dosisregistratiemiddel mee (een 'gastbadge' – zie hierna). In 2023 werden twee verklaringen opgesteld.

### **5.2 Persoonsdosimetrie**

Alle personen die bij de RUG zijn aangemeld als blootgestelde werknemer ontvangen een persoonlijk dosiscontrolemiddel (de TLD-badge), dat iedere maand door een erkende dosimetriedienst wordt uitgelezen (voor 1 januari 2022 gebeurde dit iedere vier weken). Met deze badges wordt de blootstelling aan bèta- en gammastraling bepaald. Sinds oktober 2006 maakt de RUG gebruik van de dosimetriedienst van NRG (in 2018 overgenomen door Mirion Technologies).

In december van het verslagjaar beschikten 107 blootgestelde werknemers over een badge op naam. Ten opzichte van 2022 betekent dit een daling met zeven personen. Er waren geen categorie A-werkers. In figuur 5.1 is de ontwikkeling van het aantal blootgestelde werknemers over de afgelopen jaren weergegeven. Na de laatste opschoonactie in 2016 is het aantal blootgestelde werknemers redelijk stabiel met een licht dalende tendens in de afgelopen jaren.

**Fig.5.1 Ontwikkeling aantal Blootgestelde Werknemers**



De wettelijke limiet van 20 mSv per jaar (effectieve dosis) voor blootgestelde werknemers werd door niemand overschreden. De geregistreerde doses waren net als in voorgaande jaren zeer laag.

De collectieve dosis<sup>7</sup> die de blootgestelde werknemers in 2023 opliepen bedroeg ca. 2,7 mSv tegen 2,6 mSv in 2022. De hoogste individuele dosis bedroeg 0,15 mSv.

In tabel 5.1 is een overzicht van de verdeling van de collectieve dosis over de diverse discipline groepen of laboratoria opgenomen. Ter vergelijking zijn ook de totale doses van de vijf voorgaande jaren opgenomen. De collectieve dosis bij Biochemie is traditioneel het hoogst – in voorgaande jaarverslagen is al aangegeven dat dit vrijwel zeker het gevolg is van een relatief hoge natuurlijke achtergrond afkomstig van bouwmaterialen in het pand waarin het laboratorium gevestigd is. Per discipline groep is in tabel 5.1 eveneens het aantal personen opgenomen van wie de badge een cumulatieve dosis van 0,1 mSv of meer registreerde. In de tabel zijn uiteraard ook de gegevens meegenomen van werknemers die in de loop van het jaar als blootgestelde werknemer werden uitgeschreven; hierdoor en door het feit dat

<sup>7</sup> Omwille van de leesbaarheid wordt in dit hoofdstuk simpelweg gesproken over de 'dosis'. Formeel vormen de via een TLD-badge geregistreerde doses een maat voor het 'persoonsdosisequivalent',  $H_p(10)$ , dat op haar beurt weer een goede schatter is voor de effectieve dosis. Op de effectieve dosis zijn wettelijke limieten van toepassing. Tot slot zij opgemerkt dat de collectieve dosis feitelijk in 'mensSv' in plaats van Sv moet worden uitgedrukt.



werknemers die gedurende het jaar naar een andere onderzoeksgroep overstappen of bij twee onderzoeksgroepen werkzaam zijn dubbel tellen (hetgeen in 2023 bij vier personen het geval was), zijn de aantallen personen in tabel 5.1 hoger dan in figuur 5.1. Deze figuur geeft een momentopname aan het einde van elk verslagjaar.

*Tabel 5.1 Badgeuitslagen 2023 per disciplinegroep.  
Alle doses (D) zijn vermeld in mSv.*

<b>Disciplinegroep</b>	<b>Aantal personen</b>	<b>D<sub>collectief</sub></b>	<b># D ≥ 0,1 D &lt; 0,2</b>	<b># D ≥ 0,2 D &lt; 0,5</b>	<b># D ≥ 0,5 D &lt; 1,0</b>	<b># D ≥ 1,0</b>
Biochemie	24	2,0	9			
CDP	18	0,0				
CIO/Energy Acad.	0					
Hotellab ADL 1	27	0,0				
Isotopenlab LW	20	0,2				
KVI	31	0,2				
QI&SD	10	0,2				
Vervoersdienst	4	0,0				
GronSAI	0					
<b>Totaal 2023</b>	<b>134</b>	<b>2,7</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Totaal 2022</b>	<b>131</b>	<b>2,2</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Totaal 2021</b>	<b>138</b>	<b>2,3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Totaal 2020</b>	<b>147</b>	<b>1,9</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Totaal 2019</b>	<b>133</b>	<b>1,1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Totaal 2018</b>	<b>146</b>	<b>2,0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

In het voorgaande zijn niet de resultaten meegenomen van badges die bij KVI werden gebruikt voor het schatten van de blootstelling aan neutronen. Deze badges worden eens per jaar uitgelezen en hebben een detectiegrens van 0,2 mSv. Deze badges lieten in 2023 geen uitslagen boven de detectiegrens zien. Eveneens niet meegenomen zijn uitslagen van enkele ringdosimeters die door GronSAI gebruikt worden om de handdosis van medewerkers te monitoren (dit vooruitlopend op de verwachte ingebruikname van deze faciliteit). In 2022 en 2023 was er één persoon die over een dergelijke dosimeter beschikte.

Voor de volledigheid melden we dat in 2023 maandelijks in totaal 32 badges werden uitgelezen die niet op naam staan. Deze badges worden o.a. gebruikt door personen die nog geen badge op naam hebben of gedurende korte tijd (max. enkele maanden) radiologisch werk uitvoeren, dan wel als practicum werkzaam zijn op één van de locaties. In sommige gevallen worden deze badges voor ruimtemonitoring (in het bijzonder bij het CIO/Energy Academy Europe en – sinds 2022 – bij GronSAI), of voor vooraf gemelde doeleinden gebruikt. In totaal werd in 2023 op de ‘gast’-badges een dosis van 0,8 mSv geregistreerd.

### **5.3 Radiologische verrichtingen**

Op grond van art. 74 van het Besluit Stralingsbescherming was de RUG tot 2018 verplicht gegevens te verstrekken die het de overheid mogelijk maakt de dosisconsequenties van radiologische verrichtingen voor de bevolking in te schatten. Hoewel het Bbs in art. 8.13 de mogelijkheid voor deze verplichting via een Regeling van VWS openhoudt, is hieraan tot nu toe geen invulling gegeven. Om continuïteit bij

een toekomstige aanpassing van deze regeling te waarborgen wordt in deze paragraaf toch een kort overzicht van de radiologische verrichtingen gegeven.

Binnen de RUG worden bij de opleiding tandheelkunde patiënten bestraald. In 2023 werden in dit verband 5377 intra-orale opnamen (tandfoto's), 751 extra-orale opnames (728 OPG en 23 laterale opnames) gemaakt. In 2013 werd een Cone Beam CT geïnstalleerd. Hiermee werden in 2023 44 patiëntopnames gemaakt. De getallen zijn gebaseerd op computergegevens waarin onder meer de ingevoerde declaraties worden opgenomen. Tot februari 2018 werd verondersteld dat deze verrichtingen een geschatte effectieve dosis van 1, 10 en 100  $\mu\text{Sv}$  voor respectievelijk de intra-orale, de gewone extra-orale en de Cone Beam opnames opleverden. Doordat per 6 februari 2018 de wijze van berekenen van de effectieve dosis van deze verrichtingen expliciet rekening houdt met het feit dat met name de speekselklieren zich (ten dele) in de directe bundel bevinden, zijn de geschatte doses voor tandfoto's en extra-orale opnames nu grofweg driemaal zo groot<sup>8</sup>. De collectieve effectieve dosis bedraagt daarom ca. 43 mSv.

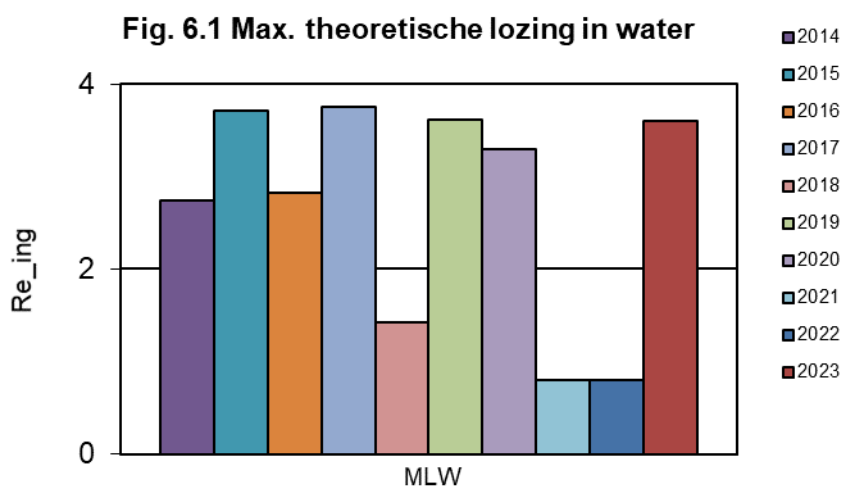
---

<sup>8</sup> Zie b.v. C. Granlund et al., "Absorbed organ and effective doses from digital intra-oral and panoramic radiography applying the ICRP 103 recommendations for effective dose estimations", *Br J Radiol* 2016; 89: 20151052 en E.-K. Kim et al., "Estimation of the effective dose of dental cone-beam computed tomography using personal computer-based Monte Carlo software", *Imaging Science in Dentistry* 2018; 48: 21

## 6. Emissies en afval

### 6.1 Waterlozingen

De op basis van de inkoop berekende maximaal theoretisch te lozen activiteit in water (MLW) bedroeg in 2023 3,6 Re<sub>ing</sub>; dit is hoger dan in 2022 en wordt volledig veroorzaakt door een toename in het gebruik van C-14. In bijlage 5 is de berekende MLW per nuclide aangegeven. De MLW-waarden voor de periode 2014-2023 zijn grafisch weergegeven in figuur 6.1. De berekening van de MLW-waarden is globaal conform bijlage 10 van de Verordening basisveiligheidsnormen stralingsbescherming uitgevoerd<sup>9</sup>.



De lozingsniveaus op basis van het verbruik liggen ruim onder de MLW-waarde welke op basis van inkoop is berekend. In tabel 6.1 is per entiteit de lozing op basis van verbruik per entiteit aangegeven.

<sup>9</sup> Er wordt bij de berekening van de maximale milieu-emissies uitgegaan van de genoemde bijlage. De methodiek levert voor onze toepassingen overigens veelal dezelfde resultaten voor de MLW-, MLL- en MID-waarden als bijlage 3 uit de oude Richtlijn Radionuclidenlaboratoria (RRL). In afwijking van tabel 4.6 uit bijlage 10 Vbs is voor alle nucliden de correctiefactor voor de kans op lozing op het riool op  $V = 1$  gehandhaafd omdat dit de feitelijke MLW beter benadert dan de door de bijlage gesuggereerde waarde van 0,1. Opgemerkt moet verder nog worden dat bij de bepaling van de MLL-waarden de meest beperkende verspreidingsparameter wordt toegepast op de volledige inkoop van een bepaald nuclide. Omdat dit een conservatieve schatting oplevert, vindt er geen sommatie over alle handelingen plaats zoals de bijlage voorschrijft (dit laatste is om praktische redenen slecht uitvoerbaar).

Tabel 6.1. Lozingen per entiteit op basis van verbruik.

Entiteit	In 2023 geloosde activiteit op riool (in $Re_{ing}$ )*
Kernfysisch Versneller Instituut	0,00
Natuur- en Scheikunde	0,38
Geneeskunde en Farmacie	0,23
Centrum voor Levenswetenschappen	0,17

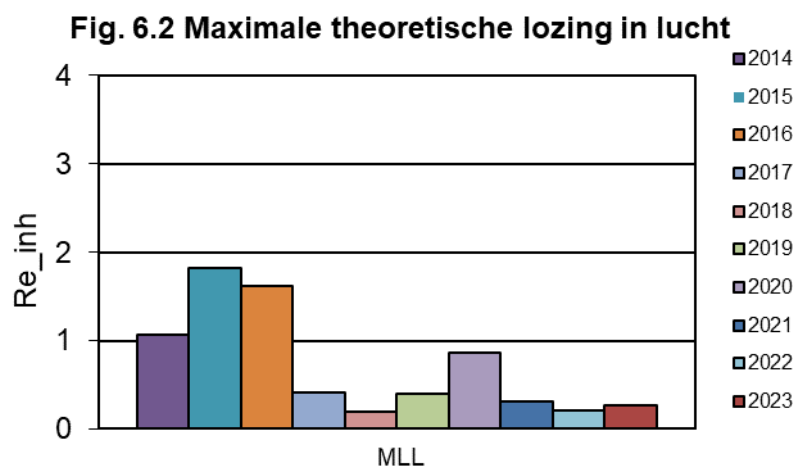
\* Correctiefactor voor de halveringstijd verdisconteerd

De vergunning laat een lozing van 100  $Re_{ing}$  per jaar toe. Met een theoretisch maximaal te lozen activiteit van 3,6  $Re_{ing}$  blijft de RUG hier dus ver onder. Overigens zij opgemerkt dat de activiteitsconcentratie van de geloosde vloeistof in alle gevallen lager is dan de betreffende vrijgavegrens uit het Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming.

Splijtstoffen hebben in het verslagjaar geen significante bijdrage aan de waterlozingen geleverd.

## 6.2 Luchtlozingen

De maximaal theoretisch te lozen activiteit in lucht (MLL) bedroeg in 2023 0,3  $Re_{inh}$ <sup>10</sup>. De MLL bedroeg in 2022 0,2  $Re_{inh}$ . De verhoging wordt ook hier veroorzaakt door een toename van experimenten waarin C-14 is gebruikt. De volledige gegevens zoals gerapporteerd voor de periode 2014-2023 treft u in figuur 6.2 aan. De berekende waarde is ook hier gebaseerd op inkoopgegevens.



In tabel 6.2 worden per gebouw de MLL-waarden respectievelijk het van toepassing zijnde secundaire niveau  $L_{sn}$  gegeven. De secundaire niveaus zijn ontleend aan bijlage 10 van de Verordening basisveiligheidsnormen stralingsbescherming. Dit secundair

<sup>10</sup> Indien de RUG als één locatie wordt beschouwd met verschillende lozingspunten, dienen de lozingen *cf.* paragraaf 4.3.5 van Bijlage 10, ANVS Verordening bs gewogen gesommeerd te worden voorafgaand aan eventuele toetsing aan het secundair niveau van 1  $Re_{inh}$ . Voor elk lozingspunt dient men de dichtstbijzijnde terreingrens te nemen en voor die locaties de gewenste sommatie uit te voeren. Omdat de overige lozingspunten zich dan vrijwel altijd op een afstand van meer dan 150 m bevinden (met een wegingsfactor van 0,01) kan praktisch gesproken worden volstaan met de bijdrage van het betrokken lozingspunt. Het maximum van de op deze wijze bepaalde lozingen bepaalt de MLL-waarde.

niveau is afhankelijk van de afstand tot de terreingrens. De bijdrage van afzonderlijke nucliden aan de MLL-waarden is gegeven in bijlage 5. Het secundair niveau wordt nergens overschreden.

tabel 6.2 MLL-waarden per gebouw

Gebouwnummer (entiteit)	MLL ( $Re_{inh}$ )	$L_{sn}$ ( $Re_{inh}$ )
3214 (Geneeskunde en Farmacie)	0,31	1
3218 (Geneeskunde en Farmacie)	0,02	1
5114 (Natuur- en Scheikunde)	0,54	10
5713 (Kernfysisch Versneller Instituut)	0,04	10
5172 (Levenswetenschappen)	0,03	1

De actuele lozingen zijn in het algemeen lager. De per entiteit (op basis van verbruik) geschatte maximale luchtlozingen zijn weergegeven in tabel 6.3. Er heeft geen correctie voor het van toepassing zijnde secundair niveau plaatsgevonden, maar wel een sommatie voor de verschillende laboratoria binnen één entiteit.

tabel 6.3. Geschatte luchtlozingen per entiteit

Entiteit	In 2023 geloosde activiteit in lucht ( $Re_{inh}$ )
Kernfysisch Versneller Instituut	0,5 (Ra-223 dochters)
Natuur- en Scheikunde	0,4
Geneeskunde en Farmacie	0,1
Levenswetenschappen	0,

De actuele lozing van activiteit in lucht bedroeg in 2023 derhalve nergens meer dan ca. 0,5  $Re_{inh}$ . Met een geschatte maximale theoretische luchtlozing op basis van inkoop van ruim 0,5  $Re_{inh}$  (tabel 6.2) blijft de RUG echter evenals in voorgaande jaren ver beneden de toegestane waarde van 20  $Re_{inh}$  per jaar. Ten opzichte van 2022 is er wel een toename in lozing welke volledig wordt veroorzaakt door een aantal experimenten met C-14.

Naast bovengenoemde lozingen is er in 2023 maximaal 1,3 MBq Rn-222 geloosd vanuit de locatie Hornhuizen (IT NS-17-B-001), 1 MBq Rn-222 vanuit het depot van het universiteitsmuseum (IT O-18-B-005) en 1 MBq Rn-222 vanuit het isotopenlab van Levenswetenschappen (IT LW-22-B-002). De lozing van Rn-222 wordt veroorzaakt door de collectie radioactieve gesteenten en ertsen. Deze collectie ligt deels opgeslagen in het museumdepot en is deels tentoongesteld in het isotopenlaboratorium van Levenswetenschappen. De getallen liggen ver beneden de vrijgavewaarden voor lozing in lucht van Rn-222 (10.000 GBq/j). In de tabel is niet de lozing van geactiveerde lucht door het Kernfysisch Versneller Instituut vermeld. De maximale schatting hiervan is opgenomen in het AGOR-veiligheidsrapport 2004, waarin geconcludeerd wordt dat de dosisbelasting op de terreingrens lager is dan 0,15  $\mu Sv/j$ . Volledigheidshalve merken we op dat in 2023 op basis van het herziene AGOR-veiligheidsrapport (zie ook paragraaf 9.2) de lozing van geactiveerde lucht – voor zover deze stralingshygiënisch relevant is – kleiner is geweest dan 7,5 GBq Ar-41.

Aan de lozingen in lucht hebben splijtstoffen in 2023 geen significante bijdrage geleverd.

### 6.3 Externe dosis op de terreingrens

Het maximale omgevingsdosisequivalent ten gevolge van externe bestraling waaraan een persoon op de terreingrens jaarlijks blootstaat, is waar mogelijk berekend volgens de berekeningsmethode uit bijlage 10 van de Verordening basisveiligheidsnormen stralingsbescherming. In sommige gevallen is voor de bepaling van deze waarde gebruik gemaakt van meetresultaten. Bij open stoffen wordt als uitgangspunt gekozen voor het maximum van de inkoop in een jaar en de voorraad op 31 december van het verslagjaar. Om de Multifunctionele Individuele Dosis (MID) te bepalen is het bepaalde omgevingsdosisequivalent gecorrigeerd met een factor 0,25 voor de meest beperkende gebruiksoptie, nl. wonen.

De bijdragen van alle ingekapselde en gesloten radioactieve bronnen, open radioactieve stoffen en splijtstoffen aan de MID is gegeven in bijlagen 4 t/m 7. Voor zover de per gebouw bepaalde MID-waarden de 0,1  $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$  overschrijden, zijn deze in tabel 6.4 opgenomen. In dit overzicht zijn eveneens de geschatte maximale bijdragen van versnellers en overige röntgen(diagnostiek)toestellen meegenomen. Bijdragen van elektronenmicroscopen en röntgendiffractieapparatuur zijn verwaarloosd. Voor het AGOR-cyclotron van de entiteit KVI is dit getal gebaseerd op metingen van het neutronendosistempo.

Gedurende het jaar 2023 zijn voortdurend de neutronendoses  $H^*(10)$  gemeten met drie neutronenmeetstations (NDS), een achter de S-, een achter de P- en een achter de T-bundellijn buiten op het terrein van KVI. De gemeten neutronendoses zijn voor de achtergrond gecorrigeerd. De achtergrondwaarden voor elk meetstation zijn bepaald door de metingen te middelen gedurende de tijd dat het cyclotron uit was. Extrapolatie naar de dichtstbijzijnde terreingrens geeft voor de S-lijn 0,07  $\mu\text{Sv}$ , voor de P-lijn 0,9  $\mu\text{Sv}$  en voor de T-lijn 0,7  $\mu\text{Sv}$ . Hieruit volgt dat de (individuele) dosis aan de terreingrens van KVI ten gevolge van het versnellerbedrijf in 2023 maximaal 0,9  $\mu\text{Sv}$  is geweest.

tabel 6.4 Bijdragen aan de MID ( $\geq 0,1 \mu\text{Sv}/\text{jaar}$ )

Gebouwnummer (entiteit)	MID (in $\mu\text{Sv}$ )	Toestelbijdrage aan MID
3211 (Geneeskunde en Farmacie)	0,1	0,1
3214 (Geneeskunde en Farmacie)	0,1	0,0
3215 (Geneeskunde en Farmacie)	0,3	0,0
3218 (Geneeskunde en Farmacie)	0,2	0,1
5112/3/4/6/8/ (Natuur- en Scheikunde)	0,5	0,0
5712/3 (Kernfysisch Versneller Instituut)	1,2	0,2
5171/2 (Levenswetenschappen)	0,7	0,0
5255 (Museumdepot)	0,1	0,0

De MID overschrijdt evenals in voorgaande jaren nergens de waarde van 40  $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$ , noch het secundair toetsingsniveau van 10  $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$ . Opgemerkt moet worden dat in veel gevallen is volstaan met een meestal conservatieve, globale afschatting, waarbij soms geen of in beperkte mate rekening is gehouden met bijvoorbeeld afscherming of werkelijk aantal uren dat een toestel in bedrijf is. Zo noemen we als voorbeeld dat de toepassingen van Levenswetenschappen zich allen onder het maaiveld bevinden en de MID dus in feite verwaarloosbaar is. Bij de berekeningen zijn kleine remstralingsbijdragen ten gevolge van  $\beta$ -stralers niet meegenomen.

Volledigheidshalve zij vermeld dat de Actuele Individuele Dosis (AID) de vergunde waarde van 40  $\mu\text{Sv}/\text{jaar}$  niet overschrijdt: de AID is per definitie kleiner of gelijk aan de MID.

## 6.4 Afval

Radioactief afval dat wordt gegenereerd binnen de universiteit wordt conform het handboek verwerkt. Kortlevende nucliden ( $T_{1/2} < 15 \text{ d}$ ) zijn vaak al vervallen voordat zij de status “afval” kunnen krijgen. Bij langlevende nucliden is de verbruikte activiteit maatgevend voor de geproduceerde hoeveelheid afval. Na een experiment zal het radioactief materiaal voor verder onderzoek bewaard, geloosd of als afval aangemerkt worden.

In 2023 was het totale verbruik van open stoffen 1,5  $\text{Re}_{\text{ing}}$ . Er is in 2023 in totaal ca. 0,004  $\text{Re}_{\text{ing}}$  daadwerkelijk geloosd (actuele lozing, niet gecorrigeerd voor halfwaardetijd, zie tabel 6.5), waardoor de maximale hoeveelheid in 2023 geproduceerd afval ca. 1,5  $\text{Re}_{\text{ing}}$  bedraagt. Hierin zijn ook kortlevende nucliden verwerkt die tijdelijk een status “radioactief afval” krijgen totdat het nuclide is vervallen. De werkelijke hoeveelheid radioactief afval is lager omdat een deel van de verbruikte activiteit voor meetdoeleinden bewaard wordt. Daarnaast dient de hoeveelheid afval aan het einde van het verslagjaar nog voor radioactief verval gecorrigeerd te worden. Een groot deel van het afval heeft een dusdanige lage activiteit of activiteitconcentratie dat vrijgave mogelijk is en derhalve niet naar de COVRA wordt afgevoerd. In tabel 6.5 is het werkelijke verbruik en lozing uitgesplitst naar entiteit.

tabel 6.5. Actuele verbruik, lozing en maximale afvaltoename

<b>Entiteit</b>	<b>Verbruikte activiteit (<math>\text{Re}_{\text{ing}}</math>)</b>	<b>Lozing (<math>\text{Re}_{\text{ing}}</math>)*</b>	<b>Maximale netto afvaltoename** 2023 (<math>\text{Re}_{\text{ing}}</math>)</b>
Natuur- en Scheikunde	0,004	0,0002	0,004
Geneeskunde en Farmacie	0,50	0,0	0,5
Centrum voor Levenswetenschappen	0,96	0,0	0,96

\* Lozing op basis van aantal Bq, correctie voor halfwaardetijd is hierin niet verdisconteerd.

\*\* Maximale netto afvaltoename = verbruik - lozing

Sinds 2002 wordt gemiddeld eens per twee jaar de geringe hoeveelheid radioactief afval van de RUG gecoördineerd naar de Centrale Organisatie Voor Radioactief Afval (COVRA) afgevoerd. In 2021 is radioactief afval naar de COVRA afgevoerd, in 2023 is geen afval naar de COVRA afgevoerd omdat er geen langlevend afval aanwezig was.

## **7. Incidenten en ongevallen**

In 2023 hebben geen incidenten of ongewenste voorvallen plaatsgevonden.



## 8. Cursussen, voorlichtings- en publicitaire activiteiten

### 8.1 Cursussen stralingsbescherming

#### 8.1.1 Inleiding

Iedereen die tijdens zijn werk bij de RUG met ioniserende straling in aanraking komt dan wel toezicht houdt op werkzaamheden waarbij ioniserende straling wordt toegepast, moet over voldoende kennis beschikken met betrekking tot de gevaren van, en het veilig werken met ioniserende straling. Daarnaast werken veel studenten tijdens of na hun studie met ioniserende straling. Het is daarom al ruim veertig jaar gebruik om binnen de RUG wettelijk erkende opleidingen tot stralingsdeskundige aan te bieden. Onder regie van de Groningen Academy for Radiation Protection (GARP) wordt hieraan invulling gegeven.

De RUG beschikt over een formele erkenning als ‘instelling waar mensen een opleiding op het gebied van de stralingsbescherming kunnen volgen’, verleend door de ANVS (Staatscourant nr.208, 6 januari 2016). Deze werd eind 2020 verlengd (Staatscourant nr. 68674, 24 december 2020).

#### 8.1.1.1 Cursusorganisatie GARP

Om de zichtbaarheid van de opleidingen te vergroten werd in september 2017 de Groningen Academy for Radiation Protection opgericht (GARP), waarvan de cursusorganisatie deel uitmaakt. In de volgende tabel zijn alle personen weergegeven die rechtstreeks bij GARP aangesteld zijn of een essentiële rol in het onderwijs spelen.

Naam	Functie	Functieomvang	Niveau
Mw. J.G. van Ark	Secretaresse Landelijke Examencommissie Opleidingen coördinerend deskundige (vanaf 1 juni '23)	-	-
Mw. J. Beiboer, BAS	Centraal stralingsdeskundige	zie hst.2	CD
Dr. H.F. Boersma	Opleidingsverantwoordelijke / cursusleider	zie hst.2	2
Drs. E.J. Bunscoeke	Practicumcoördinator	-	3
A.A. Froma, BAS	Docent	0,25 fte	3
Dhr. M.J.M. Klep	Secretariaatsmedewerker GARP & Landelijke Examencommissie Opleidingen coördinerend deskundige	-	-
Dr. F. Pleiter	Cursusleider	-	3
Mw. A. Smeenge	Secretaresse Landelijke Examencommissie Opleidingen coördinerend deskundige (tot 1 juni '23)	-	-
Dr. J.H. Zandvoort	Docent	zie hst.2	ACD

Sinds 1 januari 2019 is het landelijke secretariaat voor de examens van de opleiding tot stralingsbeschermingsdeskundige op het niveau van coördinerend deskundige ondergebracht bij GARP.

Eenmaal per jaar vindt in het docentenoverleg afstemming met alle docenten plaats over de cursussen. De docenten zijn voor het merendeel afkomstig uit de faculteiten van de RUG (inclusief het UMCG) of de Hanzehogeschool; daarnaast worden enkele docenten extern ingehuurd. Sinds 2000 wordt bij de organisatie van de practica van de cursussen nauw samengewerkt met de Hanzehogeschool. Voor opleidingen op tandheelkundig gebied wordt sinds 2011 samengewerkt met het UMCG. Sinds 2019 wordt deze samenwerking verzorgd door het Centrum voor Tandheelkunde en Mondzorg (CTM) dat onderdeel is van het UMCG.

#### *8.1.1.2 Cursusaanbod GARP*

Onder de erkenning van de RUG vielen in 2023 de opleidingen 'stralingsbeschermingsdeskundige op het niveau van coördinerend deskundige' en in totaal acht soorten opleidingen tot 'Toezichthoudend medewerker stralingsbescherming' (respectievelijk Tandheelkunde – basis, Tandheelkunde – Conebeam CT, Verspreidbare Radioactieve Stoffen Niveau D en Niveau C, Meet- en Regeltoepassingen voor ingekapselde radioactieve bronnen en voor toestellen en versnellers en Medische Toepassingen). Sinds juni 2023 is in samenwerking met het CTM van het UMCG het aanbod uitgebreid met het examen van de opleiding Toezichthoudend medewerker stralingsbescherming voor Conebeam CT. In dit hoofdstuk worden de opleidingen voor toezichthouder afgekort als respectievelijk TS THK-basis, TS THK-CBCT, TS VRS-D, TS VRS-C, TS MR-T, TS MR-B en TS MT.

Een beschrijving van de diverse cursussen die door GARP worden georganiseerd treft u aan op de website van de Rijksuniversiteit Groningen onder <https://www.rug.nl/radiationprotection>.

In 2022 is een start gemaakt met het in boekvorm produceren van alle cursussyllabi die gebruikt worden in de opleidingen. Eind 2023 waren voor alle opleidingen, met uitzondering van de TS MT opleiding, cursusboeken in het Nederlands beschikbaar. De boeken voor de VRS-D/MR-B en de MR-T opleiding zijn ook in het Engels beschikbaar. Eind 2023 werd begonnen met het drukklaar maken van de Engelse editie van het boek voor de CD-opleiding. De boeken zijn niet commercieel verkrijgbaar, maar worden in beginsel alleen verstrekt aan iedereen die betrokken is bij het onderwijs in de stralingsbescherming (cursisten, docenten en stralingsbeschermingsdeskundigen).

#### *8.1.2 Coördinerend stralingsbeschermingsdeskundige*

GARP organiseert elk studiejaar van november tot mei een opleiding tot stralingsbeschermingsdeskundige op het niveau van coördinerend deskundige (kortweg coördinerend deskundige – CD), gewoonlijk bestaande uit circa 24 college- en practicumdagen aangevuld met een flink aantal examentrainingen. In 2022-2023 werd de opleiding verzorgd voor in totaal 13 deelnemers, van wie er één in maart 2023 de opleiding voortijdig beëindigde. Aan de 2023-2024 opleiding begonnen eind 2023 17 cursisten.

De CD-opleiding maakt deel uit van het curriculum van de masteropleiding Biomedical Engineering (BME). Deze studenten volgen eerst het vak Radiation Physics waarna ze d.m.v. een 'kopstudie' facultatief de CD-opleiding kunnen volgen.

Voor hen bedraagt het aantal contactdagen ongeveer tien. In de studie jaren 2022-2023 en 2023-2024 waren er geen studenten die dit keuzevak volgden.

Studenten van de HBO-opleiding Medische Beeldvormende en Radiodiagnostische Technieken (MBRT) aan de Hanzehogeschool in Groningen kunnen de opleiding als keuzevak volgen in aansluiting op het onderdeel stralingsbescherming dat deel uitmaakt van hun curriculum. In 2022-2023 volgden zes MBRT-studenten de CD-opleiding, in 2023-2024 zijn dat er vijf.

Voorafgaand aan de CD-opleiding wordt sinds 2004 in november/december een voor cursus wiskunde georganiseerd, die drie dagen duurt. Hieraan namen in 2022 vijf cursisten deel, van wie vier in 2023 hun CD-opleiding volgden. In november 2023 werd de voor cursus wiskunde door zeven cursisten gevolgd, die aansluitend allemaal startten met de CD-opleiding.

#### *8.1.2.1 Landelijke examencommissie opleiding coördinerend deskundige*

Boersma heeft zitting in de commissie voor het landelijk gecoördineerde deel van de examens voor de CD-opleiding. Deze commissie vergaderde in 2023 viermaal, waarvan tweemaal online. Boersma zat in de redactiecommissie die het landelijk examen van december 2023 opstelde.

Het landelijk secretariaat van deze examencommissie is sinds 1 januari 2019 bij GARP ondergebracht. Het secretariaat van de examencommissie wordt gevoerd door dhr. Klep en mw. Smeenge (tot 1 juni 2023), en mw. van Ark (vanaf 1 juni 2023).

#### *8.1.2.2 Opfriscursus coördinerend deskundigen*

In 2007 startte de SBE met een opfriscursus voor coördinerend deskundigen bestaande uit drie modules: I. een update van de kennis en vaardigheden met nadruk op recente ontwikkelingen op het vakgebied, II. een practicumdag en III. een proefexamen.

Vanaf 2012 wordt de opfriscursus alleen in combinatie met de CD-opleiding aangeboden om deze ook bij lage deelnemersaantallen te kunnen laten doorgaan. Deelnemers kunnen hun opfriscursus naar wens uitbreiden met andere onderdelen uit de CD-opleiding. In 2023 waren er vier deelnemers die module I geheel of gedeeltelijk volgden. Daarnaast werd module II door twee cursisten gevolgd.

#### *8.1.3 TS VRS-C*

Alleen het examen van deze opleiding wordt afzonderlijk aangeboden. Cursisten volgen verder het volledige programma van de CD-opleiding. In 2023 verzocht één oud-deelnemer aan de CD-opleiding om het VRS-C examen te mogen afleggen.

#### *8.1.4 TS VRS-D*

De opleiding TS VRS-D wordt binnen de RUG door zowel GARP zelf, als door Levenswetenschappen georganiseerd. Indien gewenst bestaat ook de mogelijkheid deze opleiding als zelfstudie te volgen, waarbij alleen practicum en examen worden gedaan. Deze zelfstudievariant wordt zowel in het Nederlands als in het Engels aangeboden. Het succesvol afronden van deze cursus is verplicht voor vrijwel alle personen, inclusief studenten, die als blootgestelde werknemer bij de RUG worden ingeschreven. In enkele gevallen wordt TS MR-B, TS MR-T of TS THK-basis

voorgeschreven (zie hierna). Voor studenten van diverse richtingen, waaronder Scheikunde, Biologie en Farmacie bestaat de mogelijkheid de cursus in het kader van hun studie te volgen.

In januari/februari 2023 werd door GARP een gecombineerde TS VRS-D/MR-B en MR-T opleiding met colleges aangeboden. In totaal volgden zes cursisten de VRS-D variant.

Het isotopenlaboratorium van Levenswetenschappen organiseerde in 2023 drie gecombineerde TS VRS-D/MR-B opleidingen (allemaal zelfstudie), waarvan één in combinatie met het Mastervak 'Radio-isotopes in experimental biology'. De examinering vond plaats onder verantwoordelijkheid van GARP. In totaal namen 36 cursisten deel aan deze opleidingen.

#### *8.1.5 TS MR-B*

De TS MR-B wordt in beginsel gecombineerd met de TS VRS-D opleiding. De eindtermen van de MR-B opleiding maken nagenoeg volledig deel uit van de eindtermen van de VRS-D opleiding. Ook deze opleiding kan in zelfstudie gevolgd worden (in zowel het Nederlands als het Engels).

In 2023 is er geen aparte MR-B opleiding gegeven. Deelnemers aan de VRS-D opleiding kunnen op vrijwillige basis het examen MR-B afleggen in aansluiting op het VRS-D examen.

#### *8.1.6 TS MR-T*

De TS MR-T wordt bij voldoende belangstelling gegeven door GARP. De zelfstudievariant kan zowel in het Nederlands als het Engels worden gevolgd.

In 2023 is de opleiding drie keer aangeboden, waarvan éénmaal gecombineerd met VRS-D en MR-B en éénmaal in combinatie met zelfstudie. Van de in totaal 30 deelnemers deden vijf personen de opleiding in zelfstudie.

#### *8.1.7 TS THK-basis*

Deze cursus richt zich op de door de wetgeving verplicht gestelde opleiding voor tandartsen en orthodontisten. Sinds 2003 volgen studenten Tandheelkunde een dergelijke opleiding. Deze opleiding wordt in beginsel één keer per jaar aangeboden. Het verslagjaar vormde daarop een uitzondering omdat met ingang van het studiejaar 2023-2024 deze opleiding in de Bachelor-fase van de opleiding wordt aangeboden. In de periode tot 2026 wordt de opleiding daarom zowel in de Bachelor- als Masterfase verzorgd. Op 20 december 2022 startte de opleiding voor het studiejaar 2022-2023 (Master) met 42 studenten. In september 2023 startten 52 Bachelor studenten hun opleiding. Ten slotte werd er op 19 december 2023 begonnen met de opleiding voor Master studenten. Hieraan nemen 57 studenten deel.

Sinds 2019 wordt de TS THK-basis opleiding ook in gezamenlijkheid met de afdeling nascholing van het CTM aangeboden. In het verslagjaar werd de opleiding driemaal aangeboden, waarvan tweemaal in combinatie met een opfriscursus voor tandartsen en orthodontisten en eenmaal in combinatie met een opfriscursus voor tandartsassistenten. Aan deze opfriscursussen namen in totaal 23 personen deel. Er waren geen deelnemers voor de afronding van de TS THK-basis opleiding.

In 2016 werd een overeenkomst met Sentix HSE Services gesloten voor het verzorgen van opleidingen tot TS THK-basis, vooral voor tandartsen van buitenlandse afkomst. De RUG levert het cursusmateriaal en is verantwoordelijk voor de examinering. Deze personen volgen – net als Nederlandse tandartsen – geen practicum, maar hebben wel een verplichting tot het bijwonen van de colleges. In 2023 namen 30 personen deel aan drie opleidingen TS THK-basis van Sentix.

#### *8.1.8 TS THK-Conebeam CT*

In samenwerking met het Centrum voor Tandheelkunde & Mondzorg (CTM) wordt met ingang van het verslagjaar - naast de basisopleiding - ook (het examen van) de opleiding voor Toezichthouder Stralingsbescherming Tandheelkunde Conebeam CT (TS THK-CBCT) aangeboden. Met het volgen van deze cursus wordt de benodigde kennis verkregen die de overheid stelt aan het indiceren en diagnosticeren van CBCT opnamen alsmede het houden van toezicht op het in bezit hebben en gebruiken van CBCT röntgentoestellen.

In 2023 is één cursus voor 30 personen georganiseerd, van wie dertien personen de cursus als opfriscursus volgden. De overige zeventien cursisten legden op drie verschillende momenten het examen af.

#### *8.1.9 TS MT*

Deze opleiding richt zich specifiek op degenen die als toezichthouder werkzaam zijn in de radiodiagnostiek (voor zover deze *geen* gebruik maakt van radioactieve stoffen). In november 2023 hebben vier kandidaten aan de opleiding deelgenomen. Een cursus gepland voor juni '23 werd geannuleerd wegens gebrek aan aanmeldingen.

#### *8.1.10 Basiscursus Stralingsbescherming*

De Basiscursus Stralingsbescherming is bedoeld voor hen die noch door wetgeving noch door hun werkgever worden verplicht tot het volgen van een erkende opleiding, maar wel aantoonbaar voldoende dienen te zijn geïnstrueerd met betrekking tot de gevaren van ioniserende straling. De basiscursus kan bestaan uit een combinatie van zelfstudie, klassikaal onderwijs en onderwijs op afstand ('Blended Learning'), maar kan ook volledig klassikaal worden gegeven. De basiscursus stralingsbescherming bestaat in vier varianten: 'rond röntgentoepassingen', 'rond gesloten bronnen', 'rond open radioactieve stoffen' en 'rond röntgentoepassingen in de tandheelkundige praktijk'.

In 2023 werd eenmaal een basiscursus 'rond röntgentoepassingen' en eenmaal een basiscursus 'rond open radioactieve stoffen' aangeboden, beide in zelfstudie met een afsluitende toets. Aan beide cursussen nam één persoon deel.

#### *8.1.11 Overige nascholingsactiviteiten*

De RUG organiseert jaarlijks een nascholingscursus van een halve dag over actuele onderwerpen op het gebied van de stralingsbescherming. Deze cursus wordt ook als interne voorlichting aangeboden (zie verder paragraaf 8.2). De doelgroep voor deze nascholingscursus bestaat vooral uit coördinerend deskundigen/ toezichthouders met een diploma CD of gelijkwaardig.

In maart 2023 werd voor de zevende keer een nascholingsmiddag voor de doelgroep toezichthouders (op alle niveaus) gehouden. Deze cursus is primair als adequate scholing van eigen toezichthouders bedoeld, maar wordt ook aangeboden aan andere belangstellenden (zie verder paragraaf 8.2).

### 8.1.12 Examens

In tabel 8.1 is een overzicht opgenomen van alle examens die in 2023 werden afgenomen. Het aantal kandidaten is telkens gecorrigeerd voor degenen die in het verslagjaar vaker dan eenmaal het betreffende examen aflegden. Omdat met ingang van 2016 beide gedeelten van het examen van de opleiding voor coördinerend deskundigen (open vragen – OV – en meerkeuze – MC) zijn losgekoppeld zijn deze examens apart in tabel 8.1 opgenomen.

tabel 8.1. Examenoverzicht 2023

Niveau	Aantal examens		Aantal kandidaten	Aantal geslaagden	Slagingspercentage
	2 (OV)	3 (MC)			
CD	2	3	14	12	86
TS VRS-C	1		1	1	100
TS VRS-D	6		44	43	98
TS MR-B	5		40	37	93
TS MR-T	5		31	28	90
TS THK-basis	8		138	123	89
TS THK-CBCT	3		17	16	94
TS MT	1		4	4	100

Een overzicht van de slagingspercentages voor de CD- en TS-opleidingen over de periode 2014-2023 is gegeven in figuur 8.1. Daarbij moet worden opgemerkt dat de introductie van het nieuwe stelsel van opleidingen in februari 2018 heeft geleid tot nieuwe namen (met ten dele ook aangepaste inhoud). In tabel 8.2 is van de huidige opleidingen aangegeven welke opleiding ze vervangen of welke oude opleiding de meeste verwantschap vertoont met de huidige.

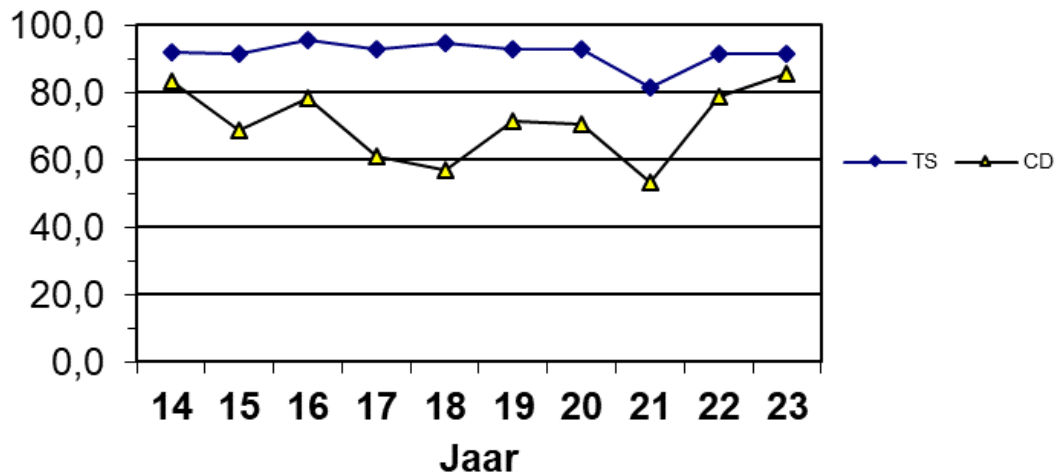
tabel 8.2 Huidige en oude benamingen opleidingen

Huidige benaming	Overeenkomende oude benaming(en)
CD (stralingsbeschermingsdeskundige op het niveau van coördinerend deskundige)	Niveau 3
TS VRS-C	Niveau 4B
TS VRS-D	Niveau 5B
TS MR (tot 23-08-2022)	Niveau 5A
TS MR-B (m.i.v. 23-08-2022)	Niveau 5A
TS MR-T (m.i.v. 23-08-2022)	Niveau 5A
TS THK-basis	Niveau 5A/M (of Niveau 5A)
TS THK-CBCT	Niveau 4A/M
TS MT	Niveau 5A

In figuur 8.1 zijn de resultaten van de TS-varianten bij elkaar gevoegd. Het relatief geringe aantal kandidaten leidt bij de CD-examens tot vrij grote jaarlijkse schommelingen. Maar ook wanneer dat aspect wordt meegenomen, springen 2022 en 2023 er voor de CD-examens duidelijk positief uit. Hoewel een duidelijke reden niet is aan te wijzen, bestaat het vermoeden dat het aanbieden van extra examentrainingen en het splitsen van de examenonderdelen zijn vruchten afwerpt. Het slagingspercentage bij de TS-opleidingen ligt bijna altijd boven de 90%. Alleen het examenresultaat van de deelnemers aan de cursussen TS THK (basis) die door

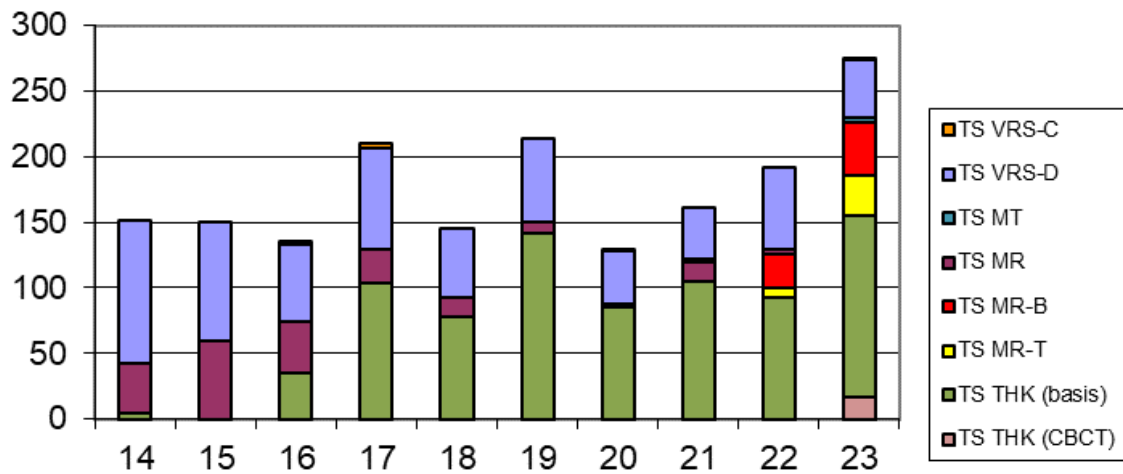
Sentix HSE-Services worden georganiseerd blijft daar met 62% ver bij achter. Dit is veelal terug te voeren op de buitenlandse afkomst van de deelnemers. De studenten tandheelkunde behalen hetzelfde examen vrijwel altijd in één keer. Volledigheidshalve moet wel worden vermeld dat van de geslaagden voor het examen TS THK (basis) een beperkt aantal nog niet aan alle eisen heeft voor het diploma heeft voldaan. Zij zullen de opleiding naar verwachting in 2024 afronden.

**Fig. 8.1 Slagingspercentages**



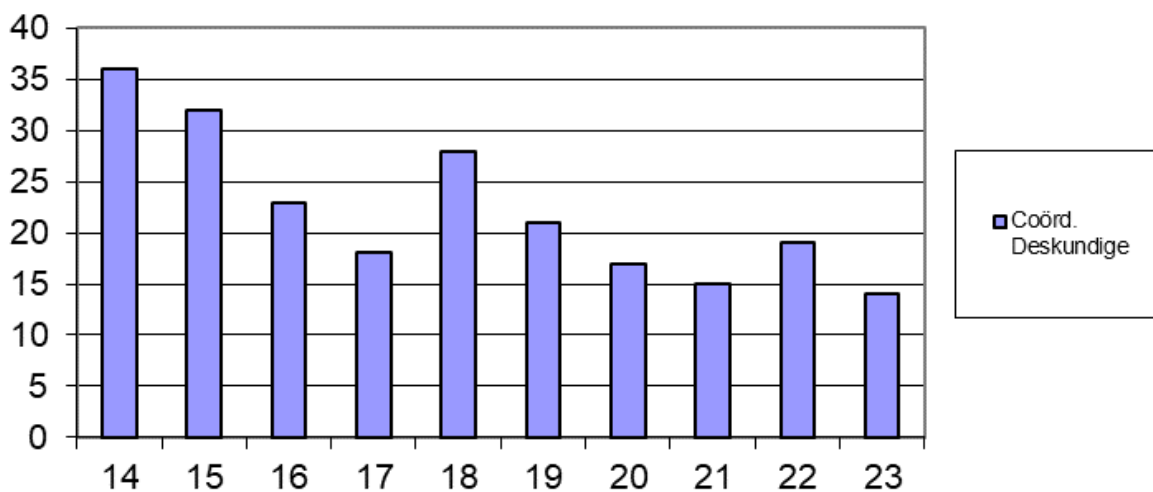
Een overzicht van de ontwikkeling van het aantal examenkandidaten voor de opleiding tot Toezichthouder Stralingsbescherming wordt in figuur 8.2 gegeven. Het aantal examenkandidaten was nooit eerder zo hoog als in 2023. Deze stijging wordt enerzijds veroorzaakt doordat sinds eind 2022 het MR-B examen direct in aansluiting op het VRS-D examen kan worden gemaakt – de meeste deelnemers aan VRS-D cursussen maken gebruik van deze mogelijkheid. Anderzijds is het aantal kandidaten dat het TS THK (basis) examen aflegt sterk toegenomen – dit is een tijdelijk effect omdat gedurende drie jaar zowel master als bachelor studenten THK het examen afleggen. Ten slotte leidde ook de komst van de TS THK (CBCT) opleiding tot een stijging van het aantal examenkandidaten.

**Fig. 8.2 Ontwikkeling aantal examenkandidaten  
Toezichthouder Stralingsbescherming**



In figuur 8.3 worden de ontwikkeling van het aantal examenkandidaten voor de CD-opleiding gegeven. Het aantal inschrijvingen leek zich in 2022 weer enigszins hersteld te hebben na de pandemie. Het totaal aantal examenkandidaten laat echter al een aantal jaren een negatieve trend zien, en deze dalende trend zette zich in 2023 door. Overigens wordt voor 2024 weer een licht herstel verwacht op basis van het aantal deelnemers aan de CD-opleiding die in december 2023 startte.

**Fig. 8.3 Ontwikkeling aantal examenkandidaten  
coördinerend deskundige**





## 8.2 Voorlichting

In het kader van voorlichting voor medewerkers van de RUG, zowel blootgestelde werknemers als anderszins betrokkenen, onderneemt de SBE diverse activiteiten:

1. Op 23 november 2023 organiseerde GARP voor de zes-en-twintigste keer een studiemiddag voor lokale toezichthouders, hun vervangers, en andere belangstellenden. Deze middag is vooral gericht op personen met een vooropleiding coördinerend deskundige of hoger. Deze nascholingsmiddag wordt ook opengesteld voor belangstellenden van buiten (d.w.z. niet afkomstig van RUG, UMCG of Hanzehogeschool). In totaal schreven zich 57 personen in. De volgende sprekers leverden een bijdrage:
  - Beoordeling RI&E dierenartspraktijk met C-boog door Age Froma, BAS (GARP – RUG)
  - Stralingsbeschermingsaspecten van leven en werk van J. Robert Oppenheimer – I door dr. Frans Wiersma (UU)
  - Activering fixatiemaskers bij protonentherapie door Age Froma, BAS (GARP – RUG)
  - Stralingsbeschermingsaspecten van leven en werk van J. Robert Oppenheimer – II door dr. Frans Wiersma (UU)

Voorafgaand aan de middag worden leerdoelen en cursusmateriaal via de website beschikbaar gesteld. De bijdragen van Froma waren ontleend aan een recent examen voor coördinerend deskundigen. Op basis van de aanwezigheid van de deelnemers werd aan 54 personen het deelnamecertificaat gestuurd. Voor stralingsbeschermingsdeskundigen, veiligheidskundigen en arbeidshygiënisten geldt deze studiemiddag (en de studiemiddag voor toezichthouders – zie hierna) officieel als nascholing in het kader van het onderhouden van hun vakbekwaamheid.

2. GARP organiseerde op 23 maart 2023 voor de zevende keer een nascholingsmiddag voor toezichthoudend deskundigen. De bij punt 1 genoemde nascholingsmiddag gaat voor deze deskundigen veelal te diep. Met deze nascholingsactiviteit wil GARP invulling geven aan de eis toezichthoudend deskundigen adequate na- en bijscholing te bieden. Ook deze nascholingsactiviteit wordt voor externe belangstellenden opengesteld. In 2023 heeft de nascholing op locatie bij de verrijkingfaciliteit Urenco te Almelo plaatsgevonden. De volgende sprekers van Urenco leverden een bijdrage:
  - Splijtstofkringloop en de positie van Urenco hierbinnen door Frank Tuenter
  - Theorie van verrijken door Gert-Jan van der Heijden
  - Stralingsbeschermingsaspecten in het geval van verrijking door Frank Tuenter
  - Stralingsbescherming bij het verrijken van Reprocessed Uranium door Timco Visser

De lezingensessie werd gevolgd door een rondleiding inclusief recyclingfaciliteiten.

Deze dag werd door 27 personen bijgewoond. Ook voor deze scholingsactiviteit worden – in beperktere mate - leerdoelen en cursusmateriaal beschikbaar gesteld.

3. GARP geeft op verzoek binnen of buiten de RUG voorlichting over stralingsbescherming bij de RUG of over de stralingsbeschermingsorganisatie van de RUG. Dit gebeurt bijvoorbeeld aan schoonmakers of bedrijfshulpverleners.
4. Op de interne website van de RUG is actuele informatie te vinden over het werken met ioniserende straling binnen de RUG. Naast een korte beschrijving van de stralingsbeschermingsorganisatie is een link naar het Handboek Stralingshygiëne beschikbaar. Daarnaast bevat de interne website instructies voor werknemers die bij externe instellingen onderzoek met ioniserende straling uitvoeren. Op de externe website worden de cursussen stralingshygiëne, waaronder de roosters van de lopende en komende cursussen vermeld.

### **8.3 Overige onderwijsactiviteiten**

#### *8.3.1 College van Opleiders*

Sinds 2005 stemmen de aanbieders van opleidingen op het gebied van stralingsbescherming in het College van Opleiders (CvO) landelijk met elkaar af. In 2023 vonden twee bijeenkomsten van het CvO plaats, waarvan één online. De fysieke bijeenkomst vond plaats bij het Erasmus MC in Rotterdam. Belangrijke agendapunten bij het CvO waren de kwaliteitsborging van het onderwijs en recente ontwikkelingen bij de opleidingen voor toezichthouder. Boersma en Bunscoeke zijn lid van dit College.

#### *8.3.2 Overige bijdragen aan het onderwijs bij de RUG*

In het najaar van 2023 fungeerde GARP als opdrachtgever voor het ‘Policy lab’ van een groep studenten van de masteropleiding Science, Business and Policy. De studenten brachten een advies uit over alternatieven voor de vrijgave van laag-radioactief afval. Zandvoort en Boersma traden als begeleiders op.

#### *8.3.3 Internationale activiteiten*

##### *8.3.3.1 EUTERP*

Sinds 2007 participeert Boersma in het European Training and Education in Radiation Protection platform (EUTERP), dat in 2010 tot een stichting werd omgevormd. Harmonisatie van eindtermen voor stralingsdeskundigen is een belangrijk doel van deze stichting. Sinds 2008 is Boersma het Nationale EUTERP Contactpunt voor Nederland. In 2015 werd de Rijksuniversiteit Groningen een Associate van EUTERP, met Boersma en Bunscoeke als vertegenwoordigers.

Boersma is sinds begin 2022 bestuurslid van EUTERP. In die hoedanigheid nam hij deel aan vier bestuursvergaderingen, waarvan één fysiek in Dublin. Belangrijk agendapunt was de voorbereiding van de EUTERP workshop en de verwerking van de resultaten daarvan – zie hieronder.

De tweedaagse EUTERP-workshop over “Trainer Competences’ is gehouden op 26 en 27 juni 2023 in Groningen voorafgaand aan de ETRAP 2023 conferentie (zie hierna). Hieraan hebben ca. 55 mensen deelgenomen. Het doel van deze workshop was om een aanzet te geven tot de ontwikkeling van een leidraad voor aanbieders van

opleidingen stralingsbescherming met speciale aandacht voor criteria voor trainers en de vernieuwingen in de stralingsbeschermingsopleidingen als gevolg van de COVID-19 pandemie. De vier workshopthema's waren:

- wat verstaan we onder 'de cursist'
- wat verstaan we onder 'de trainer'
- welke competenties verlangen we van de trainer
- hoe ontwikkel je training

### 8.3.3.2 8<sup>ste</sup> ETRAP Conferentie

Elke vier jaar wordt een Europese conferentie gehouden over opleiding en training in de stralingsbescherming, de zogenaamde ETRAP-conferentie. De 8<sup>ste</sup> editie van ETRAP is mede georganiseerd door GARP en vond plaats van 28 t/m 30 juni 2023 in het Academiegebouw van de RUG.

De hoofdthema's van ETRAP 2023 waren<sup>11</sup>:

- Competentienormen voor opleiders
- Online en hybride leren: innovatie en opgedane ervaringen
- Op competenties gebaseerde systemen vs. op kwalificaties gebaseerde systemen
- Aantrekken en behouden van competente arbeidskrachten
- Integratie van sociale en menswetenschappen en publieke betrokkenheid

De conferentie werd door ruim 100 professionals uit 24 landen bijgewoond. De conferentie is namens de RUG geopend door Rector Magnificus Cisca Wijmenga. Vanuit GARP waren Hielke Freerk Boersma, Jacoba Beiboer en Arjo Bunschoke betrokken als organisatoren. GARP werkte bij de voorbereidingen nauw samen met het Studiecentrum Kernenergie (SCK) in Mol, België voor het wetenschappelijk programma en met het congresbureau 'Congress by design' voor de organisatorische aspecten. Mede met dank aan de 13 sponsors is het congres met een (bescheiden) positief financieel resultaat afgesloten. Gelet op de in het algemeen positieve reacties van de deelnemers was het een geslaagd event.

## 8.4 Publicaties en voordrachten

In deze paragraaf zijn de publicaties en voordrachten door leden van GARP opgenomen, voor zover betrekking hebbend op stralingsbescherming.

### 8.4.1 Publicaties

1. J.H. Zandvoort, H.F. Boersma & J. Beiboer – Jaarverslag 2022 Stralingsbeschermingseenheid (AMD/SBE, 2023), ISBN 978-94-034-3015-7 (boek) / 978-94-034-3014-0 (E-boek/pdf)
2. Astrid van Leeuwen en André Zandvoort – “Wat leeft er onder de Grote Vergunninghouders”, NTvS, 2023, jaargang 14, nr.3, p.6
3. Hielke Freerk Boersma en Whitney Coulor – “The role of Education and Training in the development of a regulatory infrastructure in Radiation Protection in Suriname”, *Proceedings ETRAP 2023*, p.40

---

<sup>11</sup> alle relevante informatie over de conferentie is te vinden op [www.etrp.net](http://www.etrp.net)

#### *8.4.2 Voordrachten*

1. Hielke Freerk Boersma en Robert Klein-Douwel – Workshop ‘Wat is het risico van straling’, Wetenschapstweedaagse Willem Lodewijk Gymnasium Groningen, 24 april 2023.
2. Hielke Freerk Boersma – “The role of Education and Training in the development of a regulatory infrastructure in Radiation Protection in Suriname”, 8th International conference on Education and Training in Radiation Protection (ETRAP), Groningen, 28 June 2023
3. Age Froma – “Beoordeling RI&E in een dierenartspraktijk met C-boog”, Nascholingsmiddag stralingsbescherming GARP, 23 november 2023
4. Age Froma – “Activatie fixatiemaskers bij protonentherapie”, Nascholingsmiddag stralingsbescherming GARP, 23 november 2023

#### *8.4.3 Posterbijdragen*

Geen

## **9. Speciale projecten en activiteiten**

### **9.1 Beëindigingsplan AGOR-faciliteit**

Het Bbs eist van vergunninghouders van versnellers dat zij beschikken over een concept beëindigingsplan voor dergelijke faciliteiten, inclusief een financiële voorziening. Belangrijke reden hiervoor is dat de overheid wil voorkomen dat bij eventueel faillissement van een onderneming de maatschappij opdraait voor de kosten van ontmanteling (hetgeen bij onderwijsinstellingen overigens per definitie het geval is).

Eind 2019 werd het eerste concept beëindigingsplan opgesteld (zie jaarverslag 2019). Op verzoek van de accountant werd begin 2023 een kort rapport geschreven waarin aangegeven werd dat er in 2023 geen reden is de omvang van de financiële reserve voor ontmanteling aan te passen. Belangrijke reden hiervoor is dat er geen nieuwe informatie was gekomen met betrekking tot de uitvoering van de ontmanteling van een cyclotron bij de Vrije Universiteit Amsterdam (VU). Eind 2023 veranderde dit door de verlening van een vergunning aan de VU en de verschijning van een rapport van het RIVM over dit onderwerp.

### **9.2 Nieuw- en verbouwprojecten / ontmantelingen**

#### *Imagingcentrum GronSAI*

In 2019 is de realisatie van de Groningen Small Animal Imaging faciliteit (GronSAI) van start gegaan en is er een aanvang gemaakt met het opstellen van de risicoanalyses en de aanvragen voor Interne Toestemmingen. In 2020 is de bouw van het imaging centrum daadwerkelijk gestart. In dit imagingcentrum is het in het kader van preklinisch onderzoek mogelijk om proefdieren met PET-nucliden te injecteren en te scannen, en is er een CT-scanner aanwezig. Er zijn twee isotopenlaboratoria op C-niveau gerealiseerd in deze faciliteit. Door verschillende tegenslagen, waaronder de COVID-19 pandemie, is de verbouwing, inhuizing en installatie van apparatuur pas in 2023 afgerond. De SBE is ook in 2023 nauw betrokken geweest bij dit project.

Wegens de inhuizing van de CT-scanner met ijkbronnen is de Interne Toestemming voor bronnen en toestellen eind 2020 al wel verleend, maar werd de aanvraag Interne Toestemming voor beide isotopenlaboratoria aangehouden in afwachting van een aantal bouwkundige aanpassingen. Eind 2023 is de Interne Toestemming uiteindelijk afgegeven en is de faciliteit officieel in gebruik genomen.

#### *Realisatie proefdierfaciliteit en opruimen oude opstellingen entiteit KVI*

Vanaf 2017 is de SBE betrokken bij de verbouwing van een opslagruimte en experimenteerhal bij het AGOR-cyclotron. Deze verbouwing is noodzakelijk in het kader van dierexperimenteel onderzoek met protonenbestraling in combinatie met PET-nucliden. Hoewel de combinatie van protonenbestraling en PET-imaging nog niet direct aan de orde is, is de SBE al wel betrokken bij dit project om te zorgen dat de ruimtes in de toekomst voldoen aan de eisen voor ruimtes waar met verspreidbare radioactieve stoffen gewerkt wordt. Eind 2018 werd bekend dat de aangevraagde subsidie voor het project gehonoreerd is. In oktober 2019 vond een kort vooroverleg met de ANVS plaats waarin werd afgesproken dat het AGOR-Veiligheidsrapport geactualiseerd wordt en vervolgens een aanpassing van de complexvergunning wordt

aangevraagd (in 2023 bleek dat met een kennisgeving kon worden volstaan). In 2023 werd verder gewerkt aan de aanpassing van het veiligheidsrapport en is een eerste concept gereedgekomen. Dit concept is beoordeeld door een aantal SBE-leden. Naast het veiligheidsrapport is een RI&E opgesteld voor de werkzaamheden bij het cyclotron. Het aangepaste AGOR-veiligheidsrapport is in december van het verslagjaar aan de ANVS aangeboden bij wijze van kennisgeving.

Uitvoering van bovengenoemde plannen is alleen mogelijk als oude opstellingen worden opgeruimd. Dit project startte in 2022 met een meetprogramma waarin werd vastgesteld dat nagenoeg alle magneten of magneetonderdelen konden worden vrijgegeven voor afvoer (zie ook jaarverslag 2022). In 2023 heeft de daadwerkelijke afvoer van deze onderdelen plaatsgevonden en kon worden begonnen met het opnieuw inrichten van de betreffende experimenteerhallen. Enkele kleinere onderdelen bleken licht geactiveerd te zijn en blijven in het cyclotrongebouw voor mogelijk hergebruik.

### *Feringa-building*

In 2019 is begonnen met de realisatie van het Feringa-gebouw dat op termijn Nijenborgh 4, waarin de entiteit Natuur- en Scheikunde is gehuisvest, geheel of gedeeltelijk moet vervangen. Binnen dit gebouw zal een radionuclidenlaboratorium op C-niveau gerealiseerd worden. Het laboratorium wordt conform de inrichtingseisen radionuclidenlaboratorium uitgevoerd. De SBE is betrokken bij de inrichting van het isotopenlaboratorium en de verhuizing van de toestellen en bronnen. In 2023 is met de toezichthouders besproken onder welke voorwaarden toestellen en bronnen verplaatst kunnen worden naar de nieuwe locatie.

## **9.3 Vervoer radioactieve stoffen**

Een ondernemer die radioactieve stoffen vervoert, dient op grond van het Besluit Vervoer Radioactieve Stoffen, Splijtstoffen en Ertsen drie weken voor het geplande transport een melding van dit transport te doen aan de overheid. Wanneer niet exact kan worden aangegeven wanneer vervoer zal plaatsvinden, kan worden verzocht om een jaarkennisgeving vooraf, gevolgd door een overzicht van de transporten achteraf.

De SBE werd door de Vervoersdienst van de RUG ingelicht over in totaal 372 bronnen die in 2023 getransporteerd werden tegenover 365 in 2022. Daarmee lijkt het aantal transporten te stabiliseren na de sterke stijging die in 2019 plaatsvond. In tabel 9.1 wordt een samenvattend overzicht gegeven van de transporten die in 2023 hebben plaatsgevonden. Volledigheidshalve merken we op dat met name bij de transporten van F-18 veelal meerdere bronnen in één transport worden vervoerd<sup>12</sup>.

Omdat het zeker is dat ook in 2024 radioactieve stoffen door de RUG zullen worden getransporteerd is eind november 2023 via het ANVS-loket een jaarkennisgeving gedaan voor enkele honderden transporten in 2024.

---

<sup>12</sup> In voorgaande jaarverslagen stond in de tabel 9.1 'aantal transporten' waar feitelijk het aantal bronnen bedoeld was. Bij het vervoer van PET-nucliden naar nabijgelegen ziekenhuizen worden regelmatig meerdere 'patiëntporties' in één transport verzonden.

tabel 9.1. Overzicht van transporten in 2023

	Afzender	Ontvanger	Aantal bronnen	Bijzonderheden
1	Martini Ziekenhuis	HBO MBRT	1	Tc-99m (totaal ca. 1,0 GBq)
2	UMCG – afd. NGMB	VU Medisch Centrum	1	Zr-89 (totaal ca. 107 MBq)
3	UMCG – afd. NGMB	Isala Ziekenhuizen Zwolle	60	F-18 (totaal ca. 33,7 GBq)
4	UMCG – afd. NGMB	Treant Emmen	304	F-18 (totaal ca. 190,7 GBq)
5	UMCG – afd. NGMB	Treant Emmen	6	Ga-68 (totaal ca. 975 MBq)

## 9.4 Wijziging Complexvergunning

Eind 2023 is een aanvraag voor wijziging van de Complexvergunning bij de ANVS ingediend. Redenen hiervoor waren:

### *Actualisatie terreingrenzen*

De locatie van de Feringa building ligt net buiten de terreingrens van Nijenborgh 4. De toekomstige toepassingen en handelingen binnen de Feringa Building veroorzaken echter nauwelijks een bijdrage aan de terreingrensdosis waardoor er geen significante verhoging van de dosis op de nieuwe terreingrens wordt verwacht. Daarnaast zijn in 2023 de meeste plattegronden geactualiseerd en aangepast aan de huidige situatie.

### *Wijziging medische toepassingen*

In de huidige complexvergunning is het toegestaan om toestellen op wisselende locatie binnen Nederland te gebruiken voor onderwijs en onderzoek. Verzocht is hieraan toestellen voor medische diagnostiek toe te voegen met het oog op het gebruik van tandheelkundige toestellen in bijvoorbeeld verzorgingshuizen.

### *Overige RUG gebouwen*

Als derde is toestemming aangevraagd om binnen elk gebouw van de RUG bronnen met ioniserende straling voorhanden te mogen hebben en gebruiken voor onderwijs en onderzoek onder toezicht van de SBE waarbij – met uitzondering van de entiteit KVI – de kadastrale eigendomsgrens als terreingrens wordt gehanteerd. Hierdoor zouden toepassingen binnen RUG gebouwen die nu intern vergund zijn als toepassingen ‘op wisselende locaties’ (zie hierboven) gewoon als gewone interne toestemmingen kunnen worden gezien.

Ten slotte is gelijktijdig met de wijzigingsaanvraag het nieuwe AGOR-veiligheidsrapport ter kennisgeving aan de ANVS aangeboden (zie paragraaf 9.1).

## 9.5 Overige nationale en internationale activiteiten

Boersma is sinds 2020 liaison/secretaris van de in dat jaar opgerichte afdeling Stralingsbescherming in Suriname en het Caribisch gebied van de Nederlandse Vereniging voor Stralingshygiëne (NVS).

Binnen de NVS is Boersma daarnaast nog lid van de nascholingscommissie. De nascholingscommissie organiseerde in 2023 nascholingen over het Handbook Radionuclides, en over uraniumverrijking. Deze laatste nascholing maakte integraal

deel uit van een excursie naar Urenco (Almelo). Beide nascholingen werden voor het tweede achtereenvolgende jaar georganiseerd.

Zandvoort, Beiboer en Boersma zijn lid van de afdeling Grote Vergunninghouders van de Nederlandse Vereniging voor Stralingshygiëne (NVS-GV). Zandvoort is coördinator van deze afdeling. In deze afdeling worden kennis en inzicht op het gebied van de stralingshygiëne voor zover specifiek voor complexvergunninghouders gedeeld. De afdeling komt drie keer per jaar bijeen. De bijeenkomst in juni van het verslagjaar werd uitgebreid met locatiebezoeken aan COVRA en de kerncentrale van EPZ in Borssele.



## 10. Wijzigingen in het Handboek Stralingshygiëne RUG

Sinds 1997 beschikt de RUG over een Handboek Stralingshygiëne RUG (HSR) dat in 2014 qua opzet grondig werd gereviseerd. Het eerste deel van het huidige HSR bevat de algemene beschrijving van de structuur van de stralingsbescherming binnen de RUG. Dit gedeelte is gericht op algemene informatie voor potentiële gebruikers van ioniserende straling binnen de RUG. De uitwerking van het stralingshygiënisch beleid zoals dat o.a. tot uitdrukking komt in procedures (P), formulieren en voorschriften stralingshygiëne RUG (VSR) vormt het tweede deel van het HSR en is specifiek gericht op de gebruikers (in het bijzonder de toezichthouders stralingsbescherming).

De voorschriften stralingshygiëne bevatten de voorschriften waaraan een houder van een Interne Toestemming moet voldoen. Deze voorschriften zijn opgedeeld in algemene voorschriften (AV) die voor iedere toepassing gelden, en voorschriften die toepassings specifiek zijn (SV). In de Interne Toestemming wordt vermeld welke voorschriften voor de betreffende locatie gelden. Daarnaast zijn er interne voorschriften (IV) opgenomen (voorschriften waaraan de SBE zichzelf gehouden acht).

Het HSR is zowel in het Nederlands als Engels beschikbaar via de digitale omgeving van de SBE en is ook beschikbaar via het intranet van de RUG.

Er zijn vanaf 2018 aanpassingen en actualisaties in het handboek doorgevoerd, waarvan de directe aanleiding de implementatie van het Bbs, Rbs en Vbs was. In verschillende secties zijn wijzigingen doorgevoerd, soms leidend tot het herschrijven van hele onderdelen. In 2019 zijn de essentiële wijzigingen in verband met de nieuwe regelgeving al geïmplementeerd en gepubliceerd (zie jaarverslag 2019). In de periode 2021-2022 is het handboek doorgelopen en zijn verschillende delen nader geactualiseerd.

In 2023 werd de procedure voor informatie-uitwisseling tussen RUG en UMCG met betrekking tot dosisuitslagen van blootgestelde werknemers in het HSR opgenomen als Procedure PO4 'Blootstelling bij meerdere rechtspersonen' (zie verder hst. 5.1).

In het verslagjaar zijn verder alleen IV12 en SV19 in concept aangepast in verband met de aanvraag wijziging complexvergunning. Deze voorschriften hebben betrekking op het toevoegen van 'overige locaties binnen de RUG' aan de complexvergunning KEW (zie ook paragraaf 9.4.).

## 11. Werkplan 2024

Aan de volgende punten zal de SBE in 2024 aandacht besteden:

### *Nieuw- en verbouwprojecten*

In 2019 is er een start gemaakt worden met de bouw van de Feringa Building. Hierin wordt een isotopenlaboratorium op C-niveau gesitueerd en worden verschillende ruimtes voor röntgentoepassingen en ingekapselde bronnen ingericht. De SBE zal in 2024 betrokken zijn bij de voorbereiding en feitelijke verhuizing van toestellen en bronnen. In de periode van maart 2024 tot juli 2024 zullen een aantal groepen die gebruik maken van röntgentoestellen verhuisd worden. Deze verhuizing gaat gepaard met de afgifte van nieuwe Interne Toestemmingen, aanpassing van de RI&E in verband met wijziging van de terreingrens en het actualiseren van het plattegrondenbestand.

### *Project bèta-extremiteitendosimetrie*

Voor de eind 2023 operationeel geworden Groningen Small Animal Imaging Facility is een risicoanalyse gemaakt. In deze risicoanalyse wordt naast de effectieve dosis ook de equivalente dosis op de handen geanalyseerd. In 2024 zal deze analyse geverifieerd worden door metingen uit te voeren aan de spuitende met de gebruikte PET-emitters. Dit project wordt uitgevoerd om de theoretisch berekende waarden uit de risicoanalyse te vergelijken met de praktijk.

### *Afvoer langlevend afval naar COVRA*

In 2024 wordt een kleine hoeveelheid langlevend radioactief afval afgevoerd naar de COVRA. Het afval betreft primair een ingekapselde bron en thoriumhoudend wolfram.

### *Overgang administratie persoonsdosimetrie naar online portal*

In 2024 zal de RUG overstappen van een Access database naar het online Mirion webportal voor de administratie van de persoonsdosimetrie. Het portal wordt zo ingericht dat de toezichthouders voor de labs zelf de persoonsdosimetrie-administratie kunnen inzien en nieuwe medewerkers kunnen registreren. De centrale SBE heeft ook toegang in het kader van toezicht en controle.

### *Actualisering beëindigingsplan AGOR-cyclotron*

In 2023 is nieuwe informatie beschikbaar gekomen om de kosten van de toekomstige ontmanteling van het AGOR-cyclotron beter te onderbouwen. De hiervoor benodigde kosten maken in de vorm van een financiële zekerstelling deel uit van het wettelijk verplichte ontmantelingsplan voor het AGOR-cyclotron. In 2024 zal dit plan daarom met name op dit punt worden geactualiseerd.

### *Overgang naar nieuw inschrijfsysteem opleidingen*

In verband met beveiligingsissues van het huidige systeem voor inschrijving van cursisten, zal in 2024 worden overgestapt naar een nieuw systeem dat onder AFAS werkt.

### *Evaluatie opleidingen stralingsbescherming*

GARP zal in 2024 haar cursusorganisatie laten doorlichten door de Stichting Kwaliteitsborging Onderwijs Stralingsbescherming. Op basis van de bevindingen van deze stichting, en de verwerking daarvan door GARP, kan in 2025 de verlenging van de erkenning van de RUG als opleider op het gebied van de stralingsbescherming worden aangevraagd bij de ANVS.

*ISBN 978-94-034-3063-8 (E-boek/pdf)*